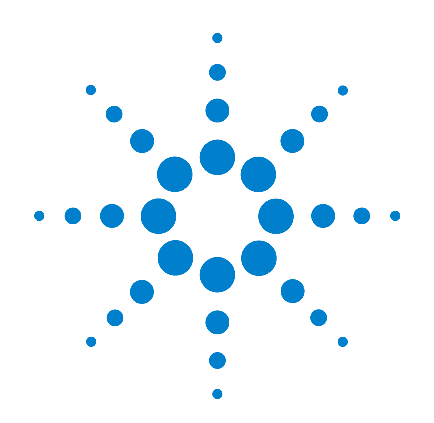


Agilent U3606A Multimeter | DC-Netzteil

Benutzer- und Servicehandbuch



Hinweise

Handbuchteilenummer

U3606-90020

Ausgabe

Sechste Ausgabe, 4. Mai 2012

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95052 USA

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Agilent Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz bereitgestellt und kann nur gemäß der Lizenzbedingungen verwendet oder kopiert werden.

Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Agilent stellt diese handelsübliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computer-Software) – für das US-Verteidigungsministerium – gemäß DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Produkte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an kommerzieller Computer-Software oder Computer-Software-Dokumentation) bereit.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

WARNUNG

Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweise mit der Überschrift WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole auf dem Gerät und in der Dokumentation deuten auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Geräts zu gewährleisten.

	Gleichstrom (DC)		Aus (Netzteil)
	Wechselstrom (AC)		Ein (Netzteil)
	Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom		Vorsicht, Stromschlagrisiko
3	Drei-Phasen-Wechselstrom		Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch)
	Anschluss an Schutzerde (Masse)		Vorsicht, heiße Oberfläche
	Schutzleiteranschluss		Aus-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
	Rahmen- oder Gehäuseanschluss		Ein-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
	Equipotenzialität	**CAT II 300 V**	Kategorie II 300 V Überspannungsschutz
	Ausrüstung ständig durch Doppelisolierung oder verstärkte Isolierung geschützt		

Allgemeine Sicherheitsinformationen

WARNUNG

- **Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es beschädigt ist. Prüfen Sie vor Verwendung des Geräts das Gehäuse. Achten Sie auf Risse oder fehlende Kunststoffteile. Setzen Sie das Gerät nicht im Bereich explosiver Gase, Dämpfe oder Stäube ein.**
- **Verwenden Sie stets die im Lieferumfang des Geräts enthaltenen Kabel.**
- **Beachten Sie vor dem Herstellen einer Verbindung alle auf dem Gerät befindlichen Kennzeichnungen.**
- **Schalten Sie das Gerät und das Anwendungssystem aus, bevor Sie Kabel an die E/A-Anschlüsse anschließen.**
- **Verwenden Sie für Servicearbeiten an dem Gerät nur angegebene Ersatzteile.**
- **Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn die Abdeckung entfernt oder gelöst ist.**
- **Verwenden Sie ausschließlich das im Lieferumfang enthaltene Netzteil des Herstellers, um mögliche Gefahren zu vermeiden.**

VORSICHT

- Wenn das Gerät nicht in der vom Hersteller angegebenen Weise verwendet wird, kann der Geräteschutz beeinträchtigt werden.
- Zur Reinigung des Gerätes dürfen ausschließlich trockene Tücher verwendet werden. Ethylalkohol sowie andere flüchtige Lösungsmittel dürfen nicht zum Reinigen des Geräts verwendet werden.
- Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen des Geräts.

Umgebungsbedingungen

Dieses Instrument ist für den Gebrauch in Räumen mit geringer Kondensation konstruiert. Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen für dieses Gerät.

Umgebungsbedingungen	Anforderungen
Betriebstemperatur	0 °C bis 55 °C
Lagerungstemperatur	-40 °C bis 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	Bis zu 80% relative Luftfeuchtigkeit bei 30 °C (nicht kondensierend)

HINWEIS

Das U3606A Multimeter | DC-Netzteil entspricht den folgenden Sicherheits- und EMC-Anforderungen:

- IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007, Gruppe 1 Klasse A
- Kanada: ICES/NMB-001:2004
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR 11:2004

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

CE ISM 1-A	Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.	N10149	Das C-Tick-Zeichen ist eine registrierte Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Dies kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC-Rahmenrichtlinien gemäß den Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001gibt an, dass dieses ISM-Gerät der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.
C US	Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.		

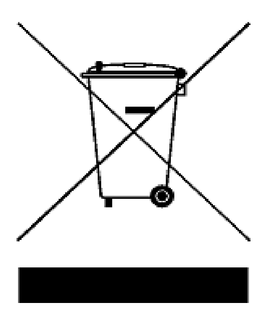
Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

Produktkategorie:

Im Bezug auf die Ausrüstungstypen in der WEEE-Richtlinie Zusatz 1, gilt dieses Instrument als „Überwachungs- und Kontrollinstrument".

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet.



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll

Zur Entsorgung dieses Instruments wenden Sie sich an die nächste Agilent Technologies Geschäftsstelle oder besuchen Sie:

www.agilent.com/environment/product

Dort erhalten Sie weitere Informationen.

In diesem Handbuch...

1 Erste Schritte

Dieses Kapitel dient dazu, das U3606A Multimeter|DC-Netzteil zur Nutzung vorzubereiten, und enthält eine Kurzbeschreibung von vorderem Bedienfeld des Instruments, Anzeige, Tastatur, Anschlüssen und Rückseite.

2 Betrieb als digitales Multimeter

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zur Durchführung von Messungen mit dem U3606A Multimeter|DC-Netzteil. Außerdem werden dort die verschiedenen Multimeterfunktionen und -merkmale des U3606A beschrieben.

3 DC-Netzteilbetrieb

Dieses Kapitel enthält Beispiele zum Betrieb des DC-Netzteils über das vordere Bedienfeld. Die in diesem Kapitel aufgeführten Beispiele erläutern Ihnen auf einfache Weise die Vorgehensweise bei der Programmierung der Ausgangsspannungs- und Stromfunktionen, der Schutzfunktionen und zusätzlichen Quellfunktionen.

4 Systembezogene Funktionen

Dieses Kapitel enthält die verschiedenen Elemente und Einstellungen im Utility-Menü. Dieses Kapitel befasst sich zudem mit der Vorgehensweise beim Speichern und Abrufen des Instrumentenstatus des U3606A Multimeter|DC-Netzteil.

5 Überprüfungs- und Leistungstests

Dieses Kapitel umfasst die Verfahren zur Überprüfung der Instrumentenleistung. Die Eingangsverbindungen und die Testeinrichtung für das jeweilige Prüfverfahren werden ebenfalls in diesem Kapitel beschrieben.

6 Kalibrierungsverfahren

Dieses Kapitel beschreibt die Verfahren für die Instrumenteneinstellung (Kalibrierung). Bevor Sie Einstellungen vornehmen können, müssen Sie das Instrument entsichern. Die Schritte zum Sichern und Entsichern des Instruments für die Kalibrierung werden ebenfalls in diesem Kapitel beschrieben.

7 Demontage und Reparatur

In diesem Kapitel werden Fehlerbehebungsmaßnahmen für Multimeter mit Funktionsstörungen erläutert. Darüber hinaus wird erläutert, wie Sie den Kundendienst in Anspruch nehmen können, sowie die austauschbaren Baugruppen aufgelistet.

8 Eigenschaften und Spezifikationen

Dieses Kapitel listet Spezifikationen, Umweltbedingungen und Eigenschaften des U3606A auf.

9 Liste der Fehlermeldungen

Diese Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Feldermeldungen des U3606A.



DECLARATION OF CONFORMITY
According to EN ISO/IEC 17050-1:2004



Manufacturer's Name:	Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn Bhd
Manufacturer's Address:	Bayan Lepas Free Industrial Zone 11900 Penang, Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered:

Product Name:	Multimeter / DC Power Supply
Model Number:	U3606A
Product Option:	This declaration covers all options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following standards:

EMC **Standards** **Limit**

IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006

Standards	Limit
▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007	Group 1 Class A
▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002	3 V/m (80 MHz-1.0 GHz) 3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz) 1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz)
▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007	3 V (0.15 MHz-80 MHz)
▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	100% Dip (0.5 cycle, 1 cycle) 30% Dip (25 cycles) 100% short interruptions (250 cycles)

Canada: ICES/NMB-001:2004
Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04
ANSI/UL61010-1:2004

C US
206349

Additional Information:
The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

6-May-09
Date

Tay Eng Su
Quality Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Template: A5971-5302-2, Rev. E.00 U3606A DoC Revision A

Product Regulations

EMC	Standards	Performance Criteria
	IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	
	▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007	Group 1 Class A
	▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	B
	▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002	A
	▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	B
	▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001	B
	▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007	A
	▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	
	○ 100% Dip (0.5 cycle)	A
	○ 100% Dip (1 cycle)	A
	○ 30% Dip (25 cycles)	A
	○ 100% Short Interruptions (250 cycles)	C

[1]**Performance Criteria:**

A Pass - Normal operation, no effect.
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.
D Fail - Not recoverable, component damage.
N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada

ICES/NMB-001:2004
This ISM device complies with Canadian ICES-001.
Cet appareil ISM est confomre à la norme NMB-001 du Canada.

Regulatory Information for Australia/New Zealand

This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004



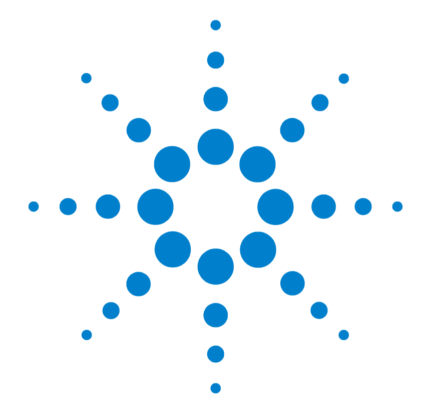
Inhalt

8 Eigenschaften und Spezifikationen

9 Liste der Fehlermeldungen

Liste der Abbildungen

Liste der Tabellen



1
Erste Schritte

Dieses Kapitel dient dazu, das U3606A Multimeter | DC-Netzteil zur Nutzung vorzubereiten, und enthält eine Kurzbeschreibung von vorderem Bedienfeld des Instruments, Anzeige, Tastatur, Anschlüssen und Rückseite.

Einleitung

Die Einheit Agilent U3606A Multimeter|DC-Netzteil ist eine Kombination aus einem 5½-stelligen digitalen Multimeter und einem 30-W-Einzelausgangs-Zweibereichs-DC-Netzteil mit Rechteckwellengenerator. Diese beiden verschiedenen Module können simultan und unabhängig voneinander arbeiten und stellen eine effiziente, komfortable und kostengünstige Testlösung dar.

Das U3606A hat eine Höhe von 2½U (Rack-Einheit) und kann sowohl auf dem Arbeitstisch aufgestellt als auch im Rack montiert werden.

Mithilfe der Bedienelemente auf dem vorderen Bedienfeld können Sie Messparameter, mathematische Operationen, Ausgangsparameter, Schutzfunktionen und Instrumenteneinstellungen einstellen.

Die Rückseite weist einen GPIB- und USB-Schnittstellenanschluss als auch zur Remote-Abtastung geeignete Ausgangsanschlüsse auf.

Bei Betrieb über die Remoteschnittstelle kann das U3606A sowohl als Empfänger als auch Sender eingesetzt werden. Bei Einsatz eines externen Steuergeräts (z. B. PC) können Sie das U3606A anweisen, eine Messung vorzunehmen, als Quelle zu dienen oder Daten über die GPIB- oder USB-Schnittstellen zurückzusenden.

Messfunktionen

- 5½-stellig, 120.000-Zähler
- Spannungs- und Stromstärkemessung – DC, AC (True-RMS) und AC+DC
- 2-Draht-Widerstandsmessung bis zu 100 MΩ
- 4-Draht-Niedrigwiderstandsmessung (100 mΩ bis 10 Ω)
- Durchgangs- und Diodentest
- Frequenz-, Impulsbreite- und Arbeitszyklusmessung – über Spannungs- oder Stromstärkepfad
- Kapazitätsmessung
- Automatische und manuelle Bereichsauswahl
- Mathematische Operationen für Null-, Dezibel (dBm und dB)-Messungen, Statistik (MinMax), Grenzwert und Anhalten der Messung
- Triggern für Lokal- und Remote-Betrieb

Ausgangsfunktionen

- Einzelausgang zwei Bereiche – S1 (30 V/1 A) oder S2 (8 V/3 A)
- Konstantspannungs- und Konstantstromstärkenversorgung
- Überspannungs- und Überstromsicherung
- Remote-Abtastung zur Kompensation des Spannungsabfalls in Verbraucherleitungen
- Rechteckwellengenerator mit auswählbaren Parametern für Amplitude, Frequenz, Arbeitszyklus und Impulsbreite
- Ausgang bei Deaktivierung im Standby-Modus
- Rampensignalfunktion mit fester Zeit für voreingestellte Stufe und Endamplitude
- Abtastsignalfunktion mit Voreinstellung von Zeit, Stufe und Endamplitude
- Hervorragende Last- und Leitungsregulierung
- Geringe Restwelligkeit und geringes Rauschen

Systemfunktionen

- Gut sichtbare Vakuumfluoreszenzanzeige (VFD)
- Integrierte GPIB (IEEE-488)- und USB-Schnittstelle, E/A-Einrichtung erfolgt mühelos über das vordere Bedienfeld
- USB 2.0-Hochgeschwindigkeitsschnittstelle – USBTMC488.2-kompatibel
- Kompatibel mit Standardbefehlen für programmierbare Instrumente (SCPI)
- Automatischer Einschaltselbsttest
- Fehlermeldungen werden am vorderen Bedienfeld angezeigt
- Benutzerkalibrierung über vorderes Bedienfeld und Remoteschnittstelle – Softwarekalibrierung, keine internen physikalischen Einstellungen
- Sechzehn Speicherplätze für benutzerdefinierte Betriebsstatus
- Tragbares, robustes Gehäuse mit rutschfesten Füssen
- Kensington-Sicherheitsschlitz – Diebstahlsicherungssystem

Eingangsprüfung

Wenn Sie das Instrument erhalten, prüfen Sie die Einheit auf offensichtliche Beschädigungen wie z. B. defekte Anschlüsse oder Risse, Beulen und Kratzer auf dem Gehäuse, die während des Transports entstanden sind.

Wenn Sie eine Beschädigung feststellen, wenden Sie sich umgehend an das nächste Sales Office.Agilent Die Vorderseite dieses Handbuchs enthält die Garantieinformationen.

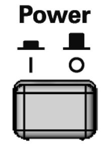
Standardlieferumfang

Überprüfen Sie, ob Sie das folgende Zubehör mit Ihrer Einheit erhalten haben. Wenn etwas fehlt oder beschädigt sein sollte, wenden Sie sich an das nächste Agilent Verkaufsbüro.

- ✔ Stromkabel
- ✔ U8201A Kombi-Messleitungssatz (Messleitungen, Abgreifklemmen, SMT-Greifer, Punktmesssonden, Minigreifer)
- ✔ Schnittstellenkabel USB Standard-A zu Typ-B
- ✔ Gedrucktes Agilent U3606A Multimeter|DC-Netzteil Schnellstarthandbuch
- ✔ Agilent Automation-Ready CD-ROM (enthält die Agilent IO Libraries Suite)
- ✔ Agilent U3606A Product Reference CD-ROM
- ✔ Zertifikat für die Kalibrierung

Bewahren Sie die Originalverpackung auf, falls das Gerät U3606A an zurückgeschickt werden muss.Agilent Wenn Sie das Gerät U3606A zum Service einsenden, bringen Sie ein Etikett mit Informationen zum Besitzer und Modellnummer an. Fügen Sie auch eine Kurzbeschreibung des Problems bei.

Spannungsversorgung des Instruments

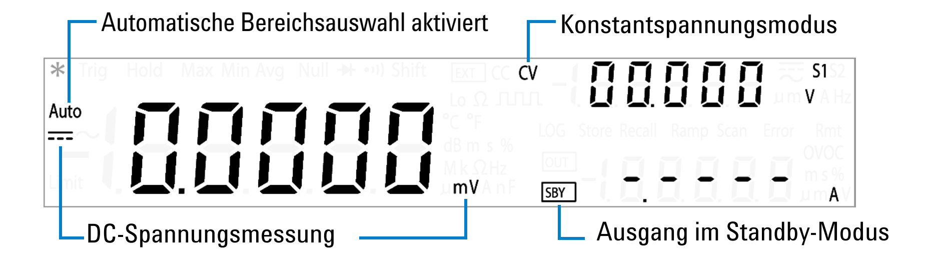


Verbinden Sie das Netzkabel mit dem AC-Netzanschluss (Position des AC-Netzanschlusses siehe „Das hintere Bedienfeld auf einen Blick“ auf Seite 22). Der Netzkabelstecker sollte nur in eine Steckdose mit Schutzerdung gesteckt werden. Schalten Sie das Instrument mit dem Netzschalter ein.

Die Anzeige auf der Vorderseite ist beleuchtet, während das U3606A seinen Einschalt-Selbsttest durchführt. (Falls das Instrument sich nicht einschalten lässt, siehe „Betriebs-Checkliste“ auf Seite 220). Ist der Selbsttest erfolgreich, wechselt das U3606A in den Normalbetrieb.

Wenn es zum ersten Mal eingeschaltet wird, startet das U3606A in den folgenden Modi:

- DC-Spannungsmessfunktion mit aktivierter automatischer Bereichsauswahl und
- Konstantspannungsmodus (CV) mit deaktivierter Ausgabe (im Standby).



Bei nachfolgendem Aus- und Einschalten kehrt das U3606A standardmäßig zum letzten Status vor dem Ausschalten zurück. Dieses Verhalten kann im Utility-Menü geändert werden. Weitere Details zur Änderung der Einschalteinstellung des Instruments siehe „Ändern des Einschaltstatus“ auf Seite 117.

HINWEIS

- Wenn der Selbsttest nicht erfolgreich verläuft, wird eine Fehlermeldung auf der rechten Seite der Anzeige angezeigt. Um die Fehlernummer zu lesen, müssen Sie auf das Utility-Menü zugreifen. Drücken Sie auf **Shift** > **Utility**, um das Utility-Menü zu öffnen. In „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 erhalten Sie weitere Informationen.
- Das Utility-Menü bietet einen umfangreicheren Selbsttest. In „Verwenden des Utility-Menüs“ auf Seite 108 erhalten Sie weitere Informationen. In dem unwahrscheinlichen Fall, dass der Selbsttest wiederholt fehlschlägt, wenden Sie sich an das nächstgelegene Agilent Vertriebsbüro.

Anpassen des Handgriffs

Fassen Sie den Griff zum Ausrichten an den Seiten und ziehen Sie ihn heraus. Drehen Sie den Griff dann in die gewünschte Position. Die verschiedenen möglichen Positionen sind unten dargestellt.

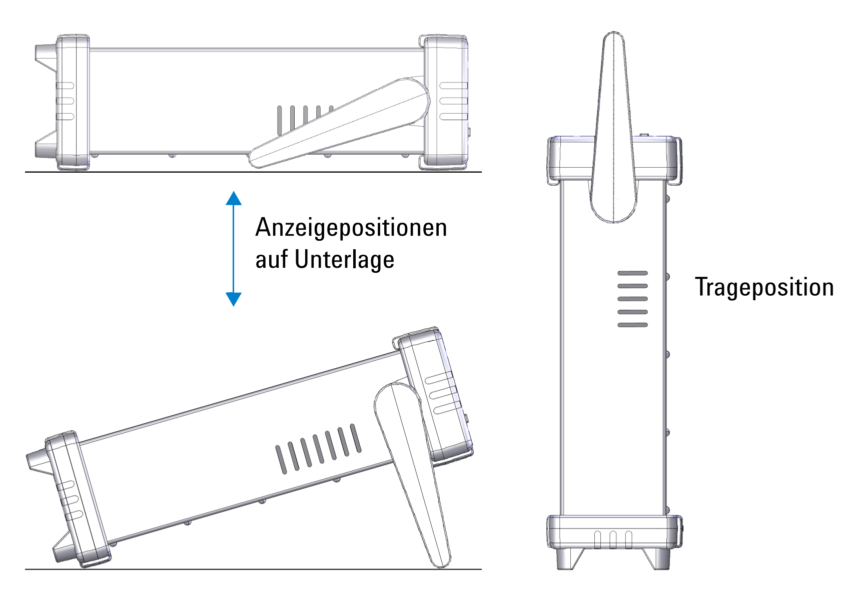
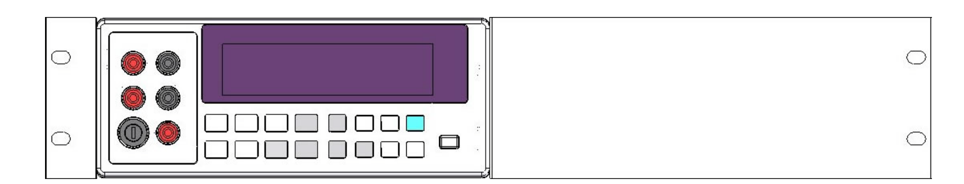


Abbildung 1-1 U3606A Griffanpassungen

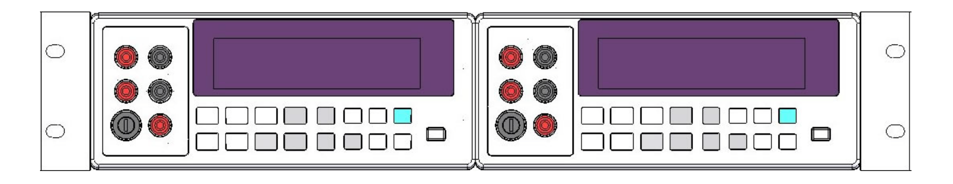
So montieren Sie das Instrument in einem Rack

Sie können das U3606A mithilfe eines der drei optional verfügbaren Sätze in einem standardmäßigen 19-Zoll-Rack montieren. Anleitungen und Montageteile sind in jedem Rackmontagesatz enthalten. Jedes Agilent Technologies Instrument derselben Größe kann neben dem U3606A Multimeter|DC-Netzteil im Rack montiert werden.

1 Entfernen Sie vor der Rackmontage des Instruments den Tragegriff sowie den vorderen und hinteren Gummipuffer.
2 Um den Griff zu entfernen, drehen Sie ihn in eine vertikale Position, und ziehen Sie die Enden nach außen.
3 Um einen Gummipuffer zu entfernen, ziehen Sie an einer Ecke und streifen ihn ab.
4 Bestellen Sie für die Rackmontage eines einzelnen Instruments U3606A-ICM (den Adaptersatz 34190A).



5 Um zwei Instrumente nebeneinander in einem Rack zu montieren, bestellen Sie U3606A-ICN (den Lock-link-Satz 34194A und den Flanschsatz 34191A). Verwenden Sie auf jeden Fall die Halteschienen im Rack. Diese Konfiguration gilt nur für zwei nebeneinander montierte U3606A.



Stapeln des Instruments

Wenn Sie mehrere Einheiten von U3606A Multimeter|DC-Netzteil erworben haben, können Sie die Einheiten übereinander stapeln. Der Warnhinweis *Stackable Direction* an der Unterseite des vorderen und hinteren Gummipuffers gibt deren Ausrichtung an.

Die Gummipuffer sind so konzipiert, dass sie den darüber gestapelten Einheiten festen Sitz bieten und unerwünschte Bewegungen vermeiden. Sie können beliebig viele Einheiten übereinander stapeln.

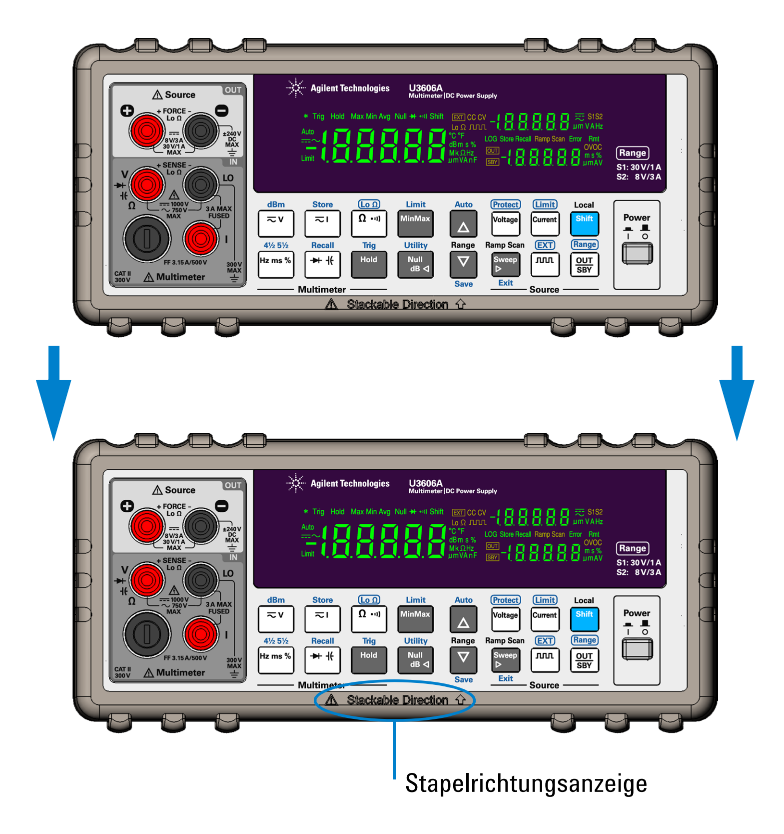


Abbildung 1-2 U3606A Stapelrichtungen

Das Produkt auf einen Blick

Produktabmessungen

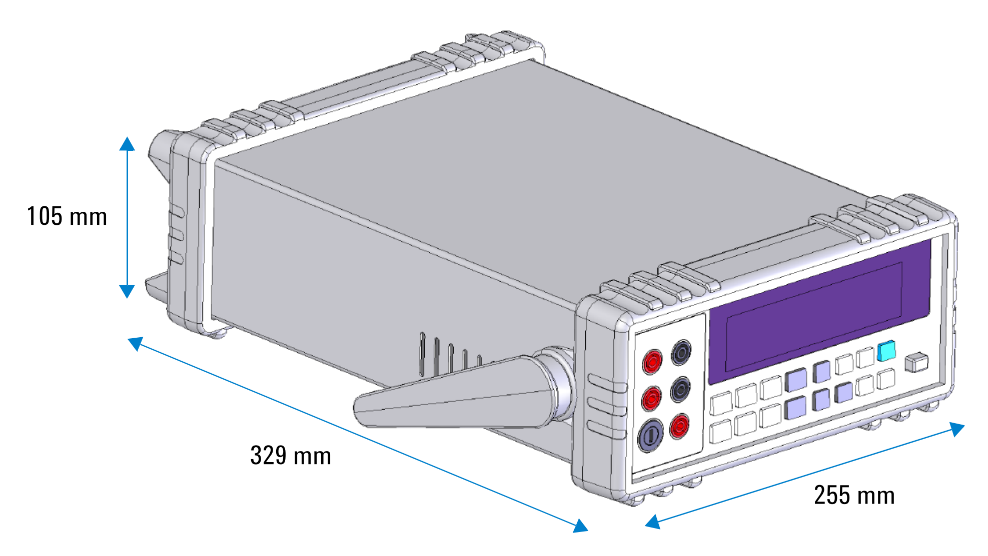


Abbildung 1-3 U3606A Maße

Das vordere Bedienfeld auf einen Blick



Abbildung 1-4 Vorderes Bedienfeld des U3606A

Element		Beschreibung
1	Quellanschlüsse	Positiver (FORCE +) und negativer (FORCE -) Anschluss für Quellbetrieb und 4-Draht-Niedrigwiderstandsmessung.
2	Vakuumfluoreszenzanzeige	Zeigt die Instrumenteneinstellungen und Messwerte an. Eine vollständige Liste aller Anzeigen siehe „Die Anzeige auf einen Blick“ auf Seite 11.
3	Multimeter-Anschlüsse	Positive (SENSE +) und negative (SENSE -) Anschlüsse für Multimeter-Betrieb.
4	Multimeter-Funktionstasten	Funktionstasten für Multimeter-Betrieb. Eine vollständige Liste aller Multimeter-Tastenfunktionen siehe „Multimeter-Betrieb“ auf Seite 16.
5	Tasten für automatische und manuelle Bereichsauswahl	Auswählen eines manuellen Bereichs für den Multimeter-Betrieb bzw. Aktivieren der automatischen Bereichsauswahl. In „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53 erhalten Sie weitere Informationen.
6	Quellfunktionstasten	Funktionstasten für Quellbetrieb. Eine vollständige Liste aller Quelltastenfunktionen siehe „Quellbetrieb“ auf Seite 17.
7	Lokal-/Shift-Taste	Durchführen der *Shift*-Funktionen und Aktivieren des Betriebs über das vordere Bedienfeld während der Remote-Sperre. In „Verwenden der Shift-Taste“ auf Seite 14 erhalten Sie weitere Informationen.
8	Ein-/Ausschalttaste	Schaltet das Netzteil ein bzw. aus. In „Spannungsversorgung des Instruments“ auf Seite 5 erhalten Sie weitere Informationen.

Die Anzeige auf einen Blick

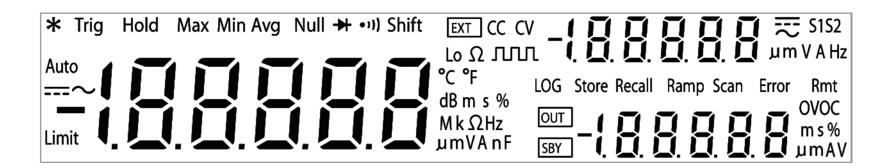


Abbildung 1-5 VFD-Vollanzeige, wobei alle Segmente beleuchtet sind



Halten Sie zur Anzeige der gesamten Anzeige (mit Beleuchtung aller Segmente) **Hold** gedrückt, während Sie das U3606A einschalten. Drücken Sie nach Anzeige der gesamten Anzeige erneut auf **Hold**, um den normalen Betrieb wieder aufzunehmen.

Tabelle 1-1 U3606A Meldeanzeigen

Meldeanzeige	Beschreibung
*	Ein einzelner Messwert wird von den Eingangsanschlüssen (+ SENSE -) übernommen
Trig	Einzel-Trigger-Modus aktiviert
Hold	Math. Hold-Operation aktiviert
MinMaxAvg	Math. MinMax-Operation aktiviert
Avg	Wenn **Avg** blinkt, ist die Glättungsfunktion aktiviert
Null	Math. Null-Operation aktiviert
→|- •))	Diodentestfunktion ausgewählt
Ω •))	Durchgangstestfunktion ausgewählt
Ω	Widerstands-(2-Draht)-Messung ausgewählt
Shift	Shift-Modus ausgewählt
Limit	Math. Grenzwertoperation aktiviert
Auto	Automatische Bereichsauswahl ausgewählt
⎓	DC-Messung ausgewählt

Tabelle 1-1 U3606A Meldeanzeigen (Fortsetzung)

Meldeanzeige	Beschreibung
∼	AC-Messung ausgewählt
⎓ ∼	AC+DC-Messung ausgewählt
°C	Temperatureinheit Celsius (Funktion nicht anwendbar mit U3606A)
°F	Temperatureinheit Fahrenheit (Funktion nicht anwendbar mit U3606A)
dB	Dezibeleinheit relativ zu 1 dBm
dBm	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
ms	Impulsbreiteeinheit
%	Arbeitszykluseinheit
MkΩ	Widerstandseinheiten: Ω, kΩ, MΩ
MkHz	Frequenzeinheiten: Hz, kHz, MHz
mV	Spannungseinheiten: mV, V
mA	Stromstärkeeinheiten: mA, A
µnF	Kapazitätseinheiten: nF, µF
EXT	Remote-Abtastungsmodus aktiviert
CC	Konstantstrommodus ausgewählt
CV	Konstantspannungsmodus ausgewählt
Lo Ω	Niedrigwiderstands-(4-Draht)-Messung ausgewählt
⎍⎍⎍	Rechteckwellenausgabe ausgewählt
S1	Ausgangsbereich S1 ausgewählt – 30 V/1 A
S2	Ausgangsbereich S2 ausgewählt – 8 V/3 A
V	Spannungseinheit: V für Konstantspannungsmodus
A	Stromstärkeeinheit: A für Konstantstrommodus
Hz	Frequenzeinheit: Hz für Rechteckwellenausgabe
LOG	Laufende Datenprotokollierung (Funktion nicht anwendbar mit U3606A)

Tabelle 1-1 U3606A Meldeanzeigen (Fortsetzung)

Meldeanzeige	Beschreibung
Store	Ausgewählten Instrumentstatus speichern
Recall	Ausgewählten Instrumentstatus abrufen
Ramp	Rampensignalausgabe ausgewählt
Scan	Abtastsignalausgabe ausgewählt
Error	Mindestens ein Fehler in der Fehlerschlange
Rmt	Remoteschnittstellensteuerung aktiv
OV	Überspannungsbedingung aktiv
OC	Überstrombedingung aktiv
OUT	Ausgang ist an den Ausgangsanschlüssen (+ FORCE -) und Remote-Abtastungsanschlüssen (rückseitiger Ausgang) aktiviert
SBY	Ausgang im Standby-Modus (deaktiviert)
ms	Impulsbreiteeinheit für Rechteckwellenausgabe
%	Arbeitszykluseinheit für Rechteckwellenausgabe
V	Spannungseinheit: V für Überspannungssicherung
A	Stromstärkeeinheit: A für Überstromsicherung

Das Tastenfeld auf einen Blick

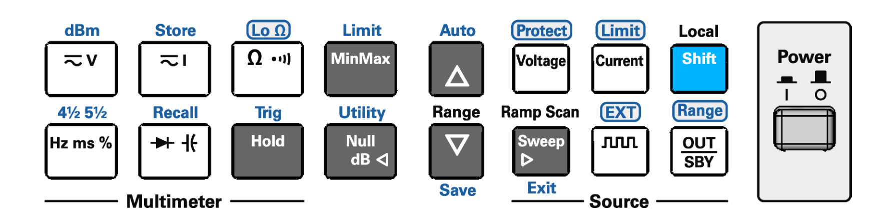


Abbildung 1-6 Tastenfeld von U3606A für Multimeter- und Quellbetrieb

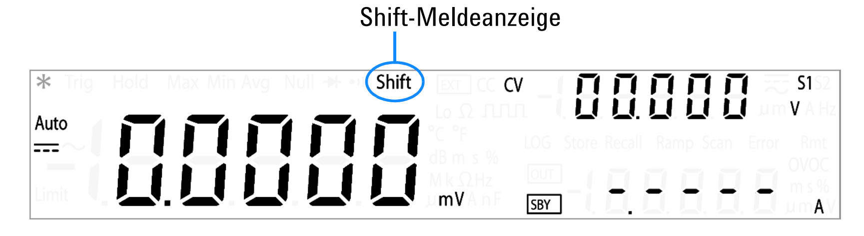
Die Funktion jeder Taste ist nachstehend dargestellt. Durch Tastendruck wird der aktuelle Betrieb geändert, eine entsprechende Meldeanzeige auf der Anzeige beleuchtet und ein Tastenton (Piepen) erzeugt.

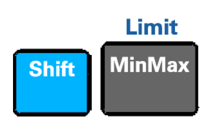
Verwenden der Shift-Taste

Das vordere Bedienfeld umfasst zwei Tastenreihen zur Auswahl verschiedener Funktionen und Operationen. Die meisten Tasten verfügen über eine *Shift*-Funktion, die in **blau** oberhalb der Taste aufgedruckt ist. So führen Sie eine *Shift*-Funktion aus: Drücken Sie zuerst auf **Shift**. (Die Shift-Meldeanzeige leuchtet auf.) Drücken Sie anschließend die Taste mit der gewünschten blau gedruckten Bezeichnung.

Der Zugriff auf die Funktionen/Operationen **dBm**, **Store**, **Lo Ω**, **Limit**, **Auto**, **Protect**, **Limit**, **4½ 5½**, **Recall**, **Trig**, **Utility**, **Save**, **Exit**, **EXT** und **Range** ist nur über die **Shift**-Taste möglich.

Shift-Meldeanzeige





Um z. B. die mathematische Grenzwertoperation zu aktivieren, drücken Sie zuerst **Shift**. Während die Shift-Meldeanzeige beleuchtet ist, drücken Sie **MinMax** (**Limit**).

Wenn Sie versehentlich auf **Shift** drücken, jedoch keine *Shift*-Funktion ausführen möchten, drücken Sie die Taste einfach erneut, um die Shift-Meldeanzeige zu deaktivieren. Falls nach dem Drücken von **Shift** 3 Sekunden lang kein Tastendruck erfolgt, kehrt das Instrument zum Normalbetrieb zurück (die Shift-Meldeanzeige wird ausgeschaltet).

Tabelle 1-2 U3606A Tastenfeldfunktionen

Taste	Beschreibung
Systembezogene Funktionen	
Power	Drücken Sie auf **Power**, um U3606A Multimeter | DC-Netzteil ein- oder auszuschalten.
Local / Shift	• Drücken Sie auf **Shift**, um eine *Shift*-Funktion auszuführen. In „Verwenden der Shift-Taste“ auf Seite 14 erhalten Sie weitere Informationen. • Drücken Sie auf **Shift**, um die Tasten des vorderen Bedienfelds während der Sperre im Remote-Betrieb freizugeben. In „Remotebetrieb“ auf Seite 136 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, Utility (Null dB ◁)	Drücken Sie auf **Shift** > **Utility**, um das Utility-Menü zu öffnen. In „Verwenden des Utility-Menüs“ auf Seite 108 erhalten Sie weitere Informationen.
Null dB ◁, Sweep ▷	• Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um zwischen den Elementen des Utility-Menüs zu wechseln. • Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um den Cursor nach links oder rechts zu bewegen. • In „Verwenden des Utility-Menüs“ auf Seite 108 und „Ändern der konfigurierbaren Einstellungen“ auf Seite 109 erhalten Sie weitere Informationen.
△, ▽	• Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Bearbeitungsmodus im Utility-Menü für konfigurierbare Einstellungen aufzurufen. • Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen zwei Werten zu wechseln, einen Wert aus der Liste auszuwählen oder einen Wert zu verringern oder zu erhöhen. • In „Verwenden des Utility-Menüs“ auf Seite 108 und „Ändern der konfigurierbaren Einstellungen“ auf Seite 109 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, ▽ Save	Drücken Sie **Shift** > **Save**, um die im Bearbeitungsmodus vorgenommenen Änderungen zu speichern. In „Ändern der konfigurierbaren Einstellungen“ auf Seite 109 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, Sweep ▷ Exit	• Drücken Sie **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus oder das Utility-Menü ohne Speichern zu verlassen. In „Ändern der konfigurierbaren Einstellungen“ auf Seite 109 erhalten Sie weitere Informationen. • Drücken Sie **Shift** > **Exit**, um eine mathematische Operation (Null, dBm, dB, MinMax, Limit, Hold) ein- oder auszuschalten. In „Mathematische Operationen“ auf Seite 55 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, Store	Drücken Sie **Shift** > **Store**, um einen Instrumentstatus zu speichern. In „Speichern eines Status“ auf Seite 134 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, Recall	Drücken Sie **Shift** > **Recall**, um einen vorher gespeicherten Instrumentstatus abzurufen. In „Abrufen eines gespeicherten Status“ auf Seite 135 erhalten Sie weitere Informationen.

Tabelle 1-2 U3606A Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Taste	Beschreibung
Multimeter-Betrieb	
≂V	Drücken Sie auf ≂V, um zwischen den Spannungsmessfunktionen DC, AC und AC+DC zu wechseln. In „Durchführen von Spannungsmessungen“ auf Seite 25 erhalten Sie weitere Informationen.
≂I	Drücken Sie auf ≂I, um zwischen den Strommessfunktionen DC, AC und AC+DC zu wechseln. In „Durchführen von Strommessungen“ auf Seite 29 erhalten Sie weitere Informationen.
Ω •))	• Drücken Sie auf Ω •)), um die Widerstandsmessfunktion (2-Draht) auszuwählen. In „Durchführen von Widerstandsmessungen (2-Draht)“ auf Seite 33 erhalten Sie weitere Informationen. • Drücken Sie erneut auf Ω •)), um die Durchgangstestfunktion auszuwählen. In „Durchführen von Durchgangstests“ auf Seite 48 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, Lo Ω / Ω •))	Drücken Sie auf **Shift** > **Lo Ω**, um die Niedrigwiderstands-Messfunktion (4-Draht) auszuwählen. In „Durchführen von Niedrigwiderstandsmessungen (4-Draht)“ auf Seite 35 erhalten Sie weitere Informationen.
Hz ms %	Drücken Sie auf **Hz ms %**, um zwischen den Messfunktionen für Frequenz (**Hz**), Impulsbreite (**ms**) und Arbeitszyklus (**%**) für den Spannungs- oder Strompfad zu wechseln.[1] In „Durchführen vom Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen“ auf Seite 37 erhalten Sie weitere Informationen.
⇥ ⊣⊢	• Drücken Sie auf ⇥ ⊣⊢, um die Diodentestfunktion auszuwählen. In „Durchführen von Diodentests“ auf Seite 50 erhalten Sie weitere Informationen. • Drücken Sie erneut auf ⇥ ⊣⊢, um die Kapazitätsmessfunktion auszuwählen. In „Durchführen von Kapazitätsmessungen“ auf Seite 45 erhalten Sie weitere Informationen.
Null dB ◁	Drücken Sie auf **Null**, um die mathematische Null-Operation zu aktivieren. In „Null“ auf Seite 56 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, dBm / ≂V	Drücken Sie auf **Shift** > **dBm**, um den gemessenen Spannungswert in dBm zu konvertieren. In „dBm-Messungen“ auf Seite 58 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, dBm / ≂V, Null dB ◁	Drücken Sie auf **Shift** > **dBm** > **dB**, um den gemessenen Spannungswert in dB zu konvertieren. In „dB-Messungen“ auf Seite 59 erhalten Sie weitere Informationen.
MinMax	Drücken Sie auf **MinMax**, um statistische Daten für die aktuellen Messwerte zu speichern. In „MinMax“ auf Seite 61 erhalten Sie weitere Informationen.

Tabelle 1-2 U3606A Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Taste	Beschreibung
Shift, Limit MinMax	Drücken Sie auf **Shift** > **Limit**, um die mathematische Limit-Operation zu aktivieren. In „Grenzwert“ auf Seite 63 erhalten Sie weitere Informationen.
Hold	Drücken Sie auf **Hold**, um einen Messwert innerhalb der jeweiligen Abweichungs- und Schwellenwerte zu erfassen und anzuhalten.[2] In „Hold“ auf Seite 66 erhalten Sie weitere Informationen.
△ Range ▽	• Drücken Sie auf △, um einen höheren Bereich auszuwählen und die automatische Bereichsauswahl zu deaktivieren. • Drücken Sie auf ▽, um einen niedrigeren Bereich auszuwählen und die automatische Bereichsauswahl zu deaktivieren. • In „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, Auto △	Drücken Sie auf **Shift** > **Auto**, um die automatische Bereichsauswahl zu aktivieren und die manuelle Bereichsauswahl zu deaktivieren. In „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift, 4½ 5½ Hz ms %	Drücken Sie auf **Shift** > **4½ 5½**, um zwischen 4½-stelligem und 5½-stelligem Modus zu wechseln. In „Einstellung der Auflösung“ auf Seite 54 erhalten Sie weitere Informationen.[3]
Shift, Trig Hold	Drücken Sie auf **Shift** > **Trig**, um den Einzel-Trigger-Modus zu aktivieren. In „Triggern des Multimeters“ auf Seite 68 erhalten Sie weitere Informationen.
Quellbetrieb	
Voltage	Drücken Sie auf **Voltage**, um die CV-Ausgabe zu wählen. Verwenden Sie die Richtungstasten, um einen angemessenen Spannungswert auszuwählen. In „Konstantspannungsmodus (CV)“ auf Seite 74 erhalten Sie weitere Informationen.
Current	Drücken Sie auf **Current**, um die CC-Ausgabe zu wählen. Verwenden Sie die Richtungstasten, um einen angemessenen Stromwert auszuwählen. In „Konstantstrommodus (CC)“ auf Seite 76 erhalten Sie weitere Informationen.
⎍⎍⎍	• Drücken Sie auf ⎍⎍⎍, um die Rechteckwellenausgabe auszuwählen. Stellen Sie mithilfe der Richtungstasten die Spannungsamplitude ein. • Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍, um die Arbeitszyklus-, Impulsbreiten- und Spannungsamplitudeneinstellungen zu durchlaufen. • In „Rechteckwellenausgabe“ auf Seite 88 erhalten Sie weitere Informationen.
Null dB ◁, Sweep ▷	Wenn die ⎍⎍⎍-Meldeanzeige blinkt, drücken Sie ◁ oder ▷, um die verfügbaren Frequenzen zu durchlaufen.

Tabelle 1-2 U3606A Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Taste	Beschreibung
△ ▽	Während die ⎍⎍⎍ -Meldeanzeige blinkt, verwenden Sie die Tasten △ und ▽, um die Spannungsamplitude einzustellen oder die verfügbaren Werte für Arbeitszyklus oder Impulsbreite zu durchlaufen.
Ramp Scan Sweep ▷	Drücken Sie auf **Sweep**, um die Rampen- und Abtast-Durchlauffunktionen zu durchlaufen oder um den Durchlaufmodus für die ausgewählte Ausgabe (CV oder CC) zu deaktivieren.[4] In „Durchlauffunktionen“ auf Seite 93 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift Limit Current	Drücken Sie auf **Shift** > **Limit**, um den Überstromgrenzwert für die CV-Ausgabe bzw. den Überspannungsgrenzwert für die CC-Ausgabe festzulegen. In „Schutzfunktionen“ auf Seite 78 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift Protect Voltage	Drücken Sie auf **Shift** > **Protect**, um den Überstromsicherungswert für die CV-Ausgabe bzw. den Überspannungssicherungswert für die CC-Ausgabe festzulegen.[5] In „Schutzfunktionen“ auf Seite 78 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift Range OUT SBY	Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um zwischen Bereich S1 (30 V/1 A) und Bereich S2 (8 V/ 3 A) umzuschalten.[6] In „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 97 erhalten Sie weitere Informationen.
OUT SBY	Drücken Sie auf OUT SBY, um zwischen Ausgabe (**OUT**) und Quell-Standby (**SBY**) zu wechseln. In „Aktivieren des Ausgangs“ auf Seite 98 erhalten Sie weitere Informationen.
Shift EXT ⎍⎍⎍	Drücken Sie auf **Shift** > **EXT**, um die Remote-Abtastung zu aktivieren. In „Remote-Abtastung“ auf Seite 99 erhalten Sie weitere Informationen.

[1] Der Spannungspfad ist der Standardpfad, wenn Sie die Frequenzmessfunktion auswählen. Um für Frequenz-, Impulsbreite- und Arbeitszyklusmessungen zum Strompfad zu wechseln, drücken Sie zuerst auf ≂ **I** und anschließend auf **Hz ms %**.

[2] Die Abweichungs- und Schwellenwerte für das Aktualisieren von „Hold“ können über das Utility-Menü konfiguriert werden. In Kapitel 4, „Systembezogene Funktionen“, ab Seite 107 erhalten Sie weitere Informationen zum Utility-Menü.

[3] Für die Durchgangs- und Diodentestfunktionen ist eine 4½-stellige Auflösung festgelegt. Kapazitätsmessungen sind auf eine 3½-stellige Auflösung festgelegt.

[4] Die Durchlauffunktionen sind nur zugänglich, wenn das U3606A sich im Konstantspannungs- oder Konstantstrommodus befindet. Die Durchlauffunktionen können nicht aufgerufen werden, solange das U3606A sich im Rechteckwellenausgabe-Modus befindet.

[5] Überstromstärken- und Überspannungsschutzfunktion sind nur aktiv, wenn der Ausgangsschutzstatus aktiviert ist. Weitere Informationen siehe Kapitel 4, „Einstellen des Ausgangsschutzstatus“, ab Seite 123

[6] Sie können den Bereich nur ändern, wenn die Instrumentenausgabe sich im Standby befindet (die SBY-Meldeanzeige leuchtet auf).

Die Anschlüsse auf einen Blick

VORSICHT Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

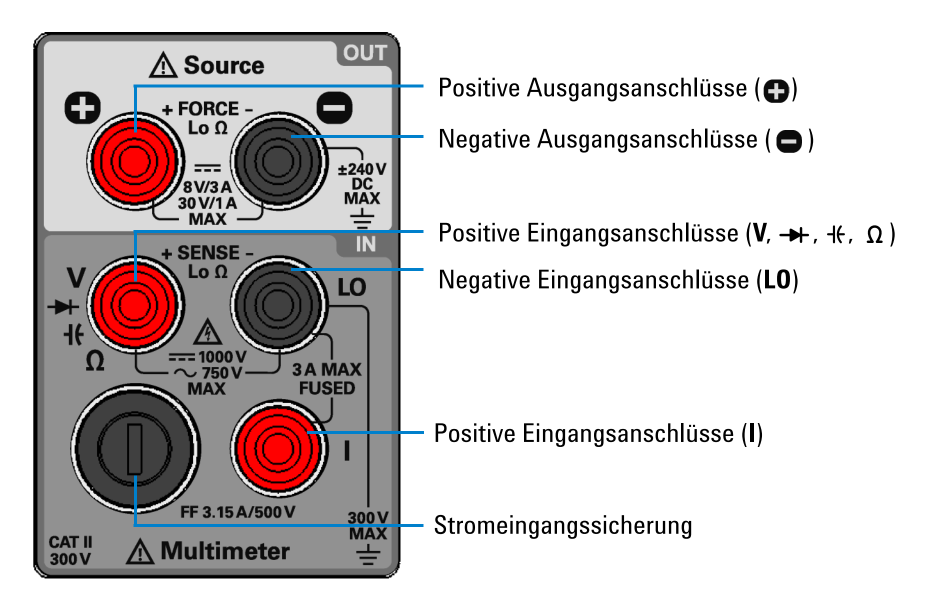


Abbildung 1-7 U3606A Anschlüsse

Tabelle 1-3 Eingangsanschlüsse für Messfunktionen

Funktion	Eingangsanschlüsse (+ SENSE -)		Eingangsschutz
DC-Spannungsmessung	V	LO	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
AC-Spannungsmessung			750 V_{RMS} für alle Bereiche
Frequenz-, Arbeitszyklus- und Impulsbreitenmessung über den Spannungspfad			
Kapazitätsmessung	⊣⊢	LO	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Diodentest	▶|	LO	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Widerstands-(2-Draht)-Messung	Ω	LO	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Durchgangstest			
Niedrigwiderstands-(4-Draht)-Messung	Ω	LO	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
	⊕	⊖	1.000 V_{DC} in allen Bereichen, 3,15 A/ 250 V FF-Sicherung
DC-Stromstärkenmessung	I	LO	3,15 A/500 V FF-Sicherung
AC-Stromstärkenmessung			
Frequenz-, Arbeitszyklus- und Impulsbreitenmessung über den Strompfad			

Tabelle 1-4 Ausgangsanschlüsse für Quellfunktionen

Funktion	Ausgangsanschlüsse (+ FORCE -)	Maximalausgabe
Konstantspannungsausgabe		• Amplitude: 0 V bis 30 V[1] • OCP ◦ S1: 0 A bis 1,1 A ◦ S2: 0 A bis 3,3 A • OC: ◦ S1: 0 A bis 1,05 A ◦ S2: 0 A bis 3,15 A
Konstantstromausgabe		• Amplitude: 0 A bis 3 A[1] • OVP: ◦ S1: 0 V bis 33 V ◦ S2: 0 V bis 8,8 V • OV: ◦ S1: 0 V bis 31,5 V ◦ S2: 0 V bis 8,4 V
Rampenausgabe	+ -	• Amplitude: ◦ CV: 0 V bis 30 V[1] ◦ CC: 0 A bis 3 A[1] • Anzahl der Schritte: 1 bis 10.000 Schritte
Abtastausgabe		• Amplitude: ◦ CV: 0 V bis 31,5 V[1] ◦ CC: 0 A bis 3,15 A[1] • Anzahl der Schritte: 1 bis 100 Schritte • Verweilzeit: 1 bis 99 Sek.
Rechteckwellenausgabe		• Amplitude: 0 V bis 30 V[1] • Frequenz: 27 vordefinierte Werte • Arbeitszyklus: 256 Schritte • Impulsbreite: 256 Schritte

[1] Begrenzt bei ausgewähltem Bereich, S1 (30 V/1 A) oder S2 (8 V/3 A). In „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 97 finden Sie weitere Informationen zur Auswahl eines passenden Bereichs.

Das hintere Bedienfeld auf einen Blick

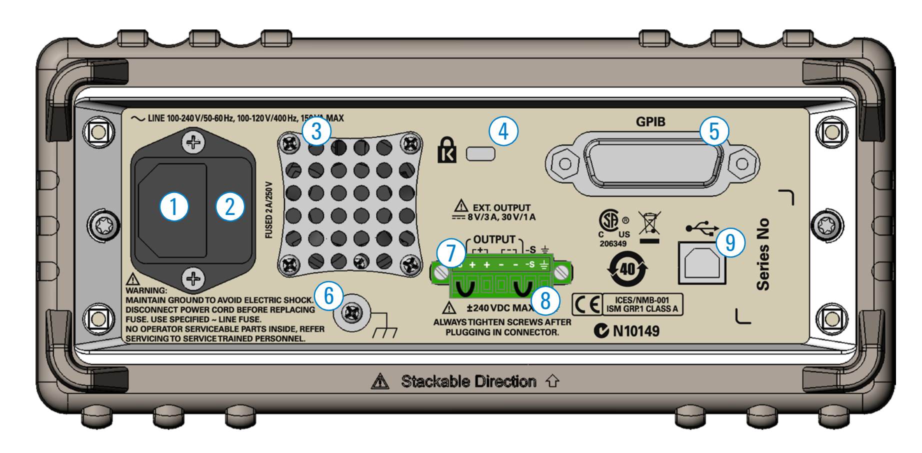
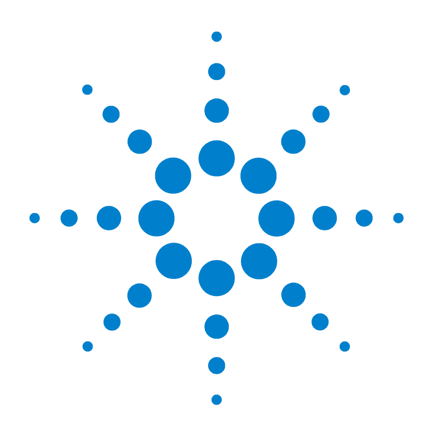


Abbildung 1-8 Hinteres Bedienfeld des U3606A

	Element	Beschreibung
1	AC-Netzanschluss	Achten Sie darauf, dass das Netzkabel fest im Netzkabelanschluss auf der Rückseite des Instruments sitzt. In „Spannungsversorgung des Instruments“ auf Seite 5 erhalten Sie weitere Informationen.
2	AC-Leitungssicherung	Um den Schutz zu gewährleisten, ersetzen Sie diese Sicherung nur durch eine Sicherung mit angegebenem Typ und Nennwert.
3	Lüfter	Lüfter zum Kühlen des Instruments.
4	Kensington-Sicherheitsschlitz	Diebstahlsicherungssystem unter Verwendung von Kensington-Schlössern.
5	GPIB-Schnittstellenanschluss	Physische GPIB (IEEE-488)-Schnittstelle. In „Konfigurieren und Verbinden der GPIB-Schnittstelle“ auf Seite 137 erhalten Sie weitere Informationen.
6	Gehäuseerdungsanschluss	Mit Erdung oder Einheitengehäuse verbinden, um durch Masseschleifen verursachtes Rauschen zu verhindern.
7	Hintere Ausgangsanschlüsse	Rückseitenanschlüsse zur Remote-Abtastung. In „Remote-Abtastung“ auf Seite 99 erhalten Sie weitere Informationen.
8	Kurzschlussleiste	Zum Kurzschließen der hinteren Ausgangs- und Abtastungsanschlüsse (+ und - sowie +S und -S).
9	USB-Schnittstellenanschluss	Physische USB-Schnittstelle des Typs B. In „Konfigurieren und Verbinden der USB-Schnittstelle“ auf Seite 138 erhalten Sie weitere Informationen.



2
Betrieb als digitales Multimeter

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zur Durchführung von Messungen mit dem U3606A Multimeter | DC-Netzteil. Außerdem werden dort die verschiedenen Multimeterfunktionen und -merkmale des U3606A beschrieben.

Vornehmen von Messungen

Auf den folgenden Seiten werden viele mit dem U3606A durchführbare Typen von Messungen vorgestellt, und Sie erfahren, wie Sie die Verbindungen für jede Messung herstellen.

HINWEIS

- Die meisten grundsätzlichen Messungen sind mit den werkseitigen Einstellungen des Instruments durchführbar.
- Informationen zum Remote-Betrieb finden Sie in den Untersystemen `MEASure`, `CONFigure` und `CALCulate` der *U3606A Programmer's Reference*.

VORSICHT

Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass Sie die richtigen Anschlüsse verwenden. Schließen Sie die Testleitungen für jede Messung wie gezeigt an. Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

Durchführen von Spannungsmessungen

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

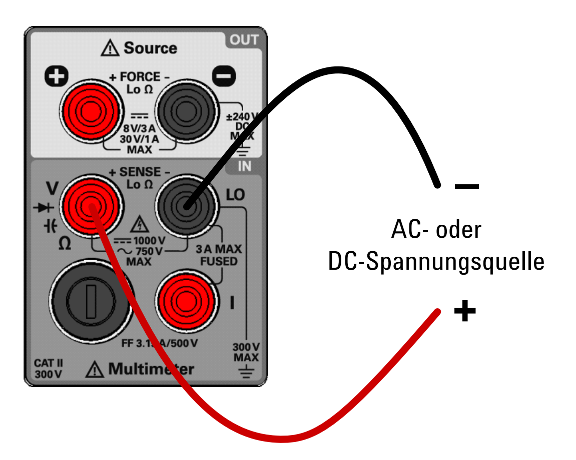


Abbildung 2-1 Anschlüsse zur Spannungsmessungs

HINWEIS

- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für Spannungsmessungen aus(automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichsauswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung von U3606A ist standardmäßig auf 5½ Stellen eingestellt. Weitere Informationen zur Änderung der Auflösung finden Sie in „Einstellung der Auflösung“ auf Seite 54.



Messen der DC-Spannung

1 Drücken Sie auf ≂**V**, um DC-Spannungsmessungen durchzuführen. (Die DC-Meldeanzeige wird in der Anzeige angezeigt.)

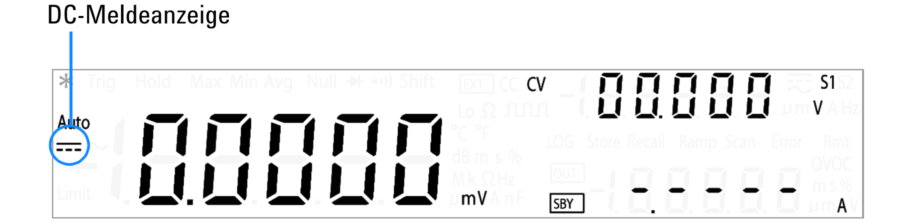


Tabelle 2-1 DC-Spannungsmessung in der Übersicht

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	19,9999 mV, 100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 1000,00 V
Messverfahren	Sigma-Delta-A/D-Wandler
Eingangsimpedanz	10 MΩ ± 2%-Bereich (typisch) parallel zu Kapazität < 120 pF
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-1.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Messen der AC-Spannung

1 Drücken Sie ≂V erneut (bis die AC-Meldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um AC-Spannungsmessungen durchzuführen.

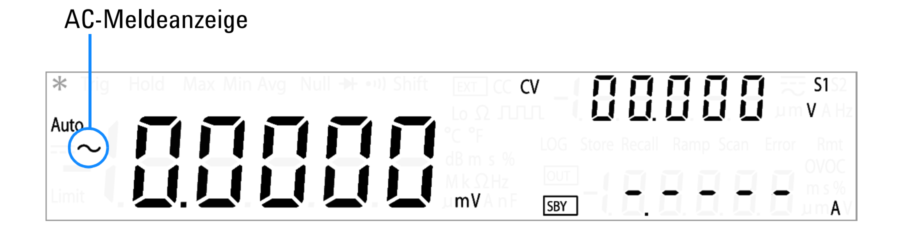


Tabelle 2-2 Übersicht zur AC-Spannungsmessung

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V
Messverfahren	AC-gekoppelt, True RMS
Eingangsimpedanz	1 MΩ ± 2%-Bereich (typisch) parallel zu Kapazität < 120 pF
Eingangsschutz	750 V_{RMS} in allen Bereichen
Scheitelfaktor	Für < 5:1-Fehler inklusive. Begrenzt durch den Spitzeneingang und 100 kHz Bandbreite. Maximal 3,0 bei Skalenendwert.
Spitzenwerteingabe	300% des Bereichs. Begrenzt durch maximale Eingabe.

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-1.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.





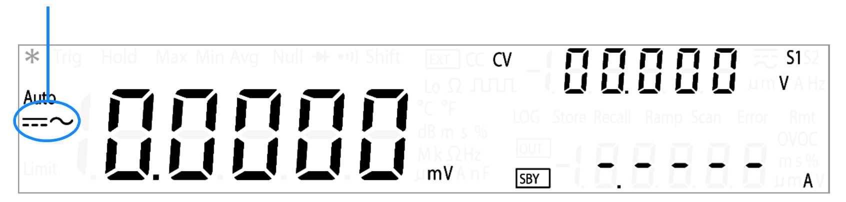
Messen von AC- und DC-Spannung

Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil umfasst ein True-RMS-Multimeter, das nicht nur für Sinuswellen einen genauen RMS-Messwert, sondern zudem andere AC-Signale wie Sinus-, Dreieck- und treppenförmige Wellen ohne DC-Versatz ausgibt. Sie können das gemessene AC-Signal jedoch mit DC-Versatz ausgeben, indem Sie die AC+DC-Funktion wählen.

Die AC+DC-Spannungsmessung misst AC-Spannung mit DC-Versatz.

1 Drücken Sie erneut auf ≂V (bis die AC+DC-Meldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um AC+DC-Spannungsmessungen vorzunehmen.





2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-1.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Durchführen von Strommessungen

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

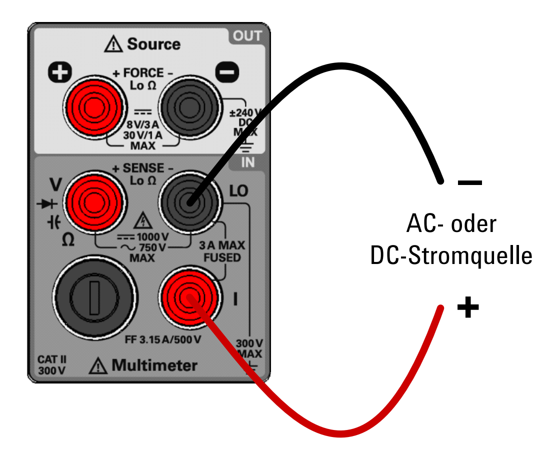


Abbildung 2-2 Anschlussverbindungen für Strommessungen



- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für Strommessungen aus (automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichsauswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung von U3606A ist standardmäßig auf 5½ Stellen eingestellt. Weitere Informationen zur Änderung der Auflösung finden Sie in „Einstellung der Auflösung“ auf Seite 54.



Messen der DC-Stromstärke

1 Drücken Sie auf ≂ I, um die DC-Strommessung vorzunehmen. (Die DC-Meldeanzeige wird in der Anzeige angezeigt.)



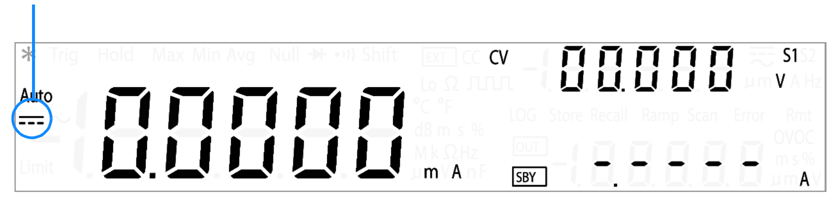
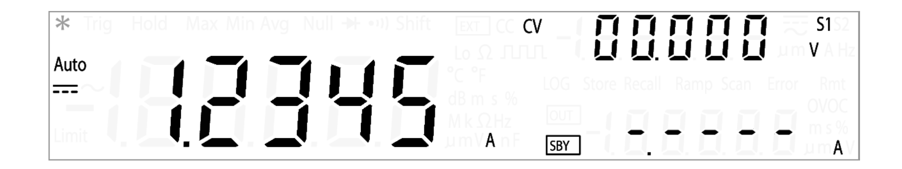


Tabelle 2-3 Übersicht zur DC-Strommessung

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A
Messverfahren	Sigma-Delta-A/D-Wandler
Lastspannung und Nebenschlusswiderstand	• < 0,2 V, 10 Ω für 10 mA-Bereich • < 0,2 V, 1 Ω für 100 mA-Bereich • < 0,3 V, 0,1 Ω für 1 A-Bereich • < 0,7 V, 0,01 Ω für 3 A-Bereich
Eingangsschutz	Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/500 V Sicherung (FF)

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-2.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Messen von AC-Strom (RMS)

1 Drücken Sie ≂ **I** erneut (bis die AC-Meldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um AC-Strommessungen durchzuführen.

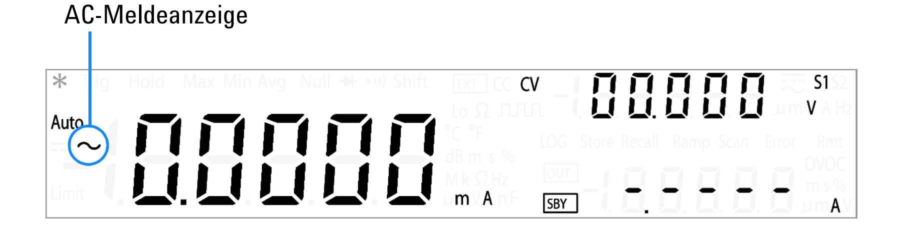


Tabelle 2-4 Übersicht zur AC-Strommessung

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A
Messverfahren	AC-gekoppelt, True RMS
Lastspannung und Nebenschlusswiderstand	• < 0,2 V/10 Ω für 10 mA-Bereich • < 0,2 V/1 Ω für 100 mA-Bereich • < 0,3 V/0,1 Ω für 1 A-Bereich • < 0,7 V/0,01 Ω für 3 A-Bereich
Eingangsschutz	Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/500 V Sicherung (FF)
Scheitelfaktor	Für < 5:1-Fehler inklusive. Begrenzt durch den Spitzeneingang und 100 kHz Bandbreite. Maximal 3,0 bei Skalenendwert.
Spitzenwerteingabe	300% des Bereichs. Begrenzt durch maximale Eingabe.

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-2.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



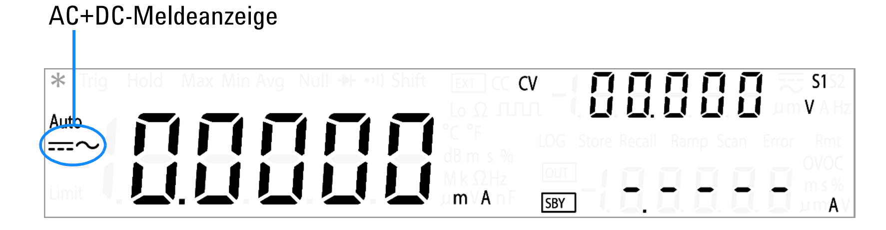


Messen von AC- und DC-Strom

Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil umfasst ein True-RMS-Multimeter, das nicht nur für Sinuswellen einen genauen RMS-Messwert, sondern zudem andere AC-Signale wie Sinus-, Dreieck- und treppenförmige Wellen ohne DC-Versatz ausgibt. Sie können das gemessene AC-Signal jedoch mit DC-Versatz ausgeben, indem Sie die AC+DC-Funktion wählen.

Die AC+DC-Strommessung misst AC-Strom mit DC-Versatz.

1 Drücken Sie ≂I erneut (bis die AC+DC-Meldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um AC+DC-Strommessungen durchzuführen.



2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-2.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Durchführen von Widerstandsmessungen (2-Draht)

VORSICHT Trennen Sie den Schaltkreis und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand oder die Leitfähigkeit messen oder den Durchgang am Strom testen, um möglichen Schaden am U3606A oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern.

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

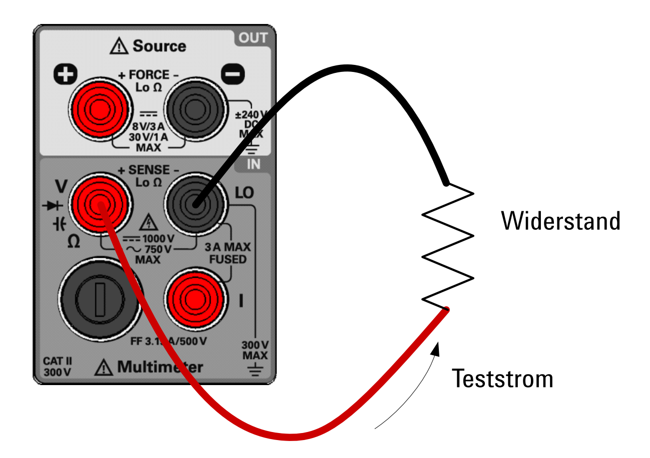
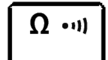


Abbildung 2-3 Anschlüsse für 2-Draht-Widerstandsmessungen

HINWEIS

- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für 2-Draht-Widerstandsmessungen aus (automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichsauswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung von U3606A ist standardmäßig auf 5½ Stellen eingestellt. Weitere Informationen zur Änderung der Auflösung finden Sie in „Einstellung der Auflösung“ auf Seite 54.



Messungswiderstand

1 Drücken Sie auf Ω •)), um 2-Draht-Widerstandsmessungen durchzuführen.

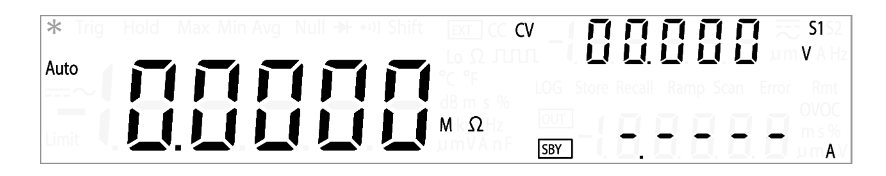


Tabelle 2-5 Übersicht zur Widerstandsmessung

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	100,000 Ω, 1,00000 kΩ, 10,0000 kΩ, 100,000 kΩ, 1,00000 MΩ, 10,0000 MΩ, 100,000 MΩ
Messverfahren	2-Draht, Leerlaufspannung begrenzt auf < 5 V
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen Ω (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-3.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Durchführen von Niedrigwiderstandsmessungen (4-Draht)

VORSICHT Trennen Sie den Schaltkreis und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand oder die Leitfähigkeit messen oder den Durchgang am Strom testen, um möglichen Schaden am U3606A oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern.

Bei Niedrigwiderstandsmessungen ist eine verzögerte Reaktion auf dem vorderen Bedienfeld zu erwarten. Erhöhen Sie für den Remoteschnittstellenbetrieb den Zeitüberschreitungswert der SCPI-Abfrage. (In der Regel 15.000 ms.)

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

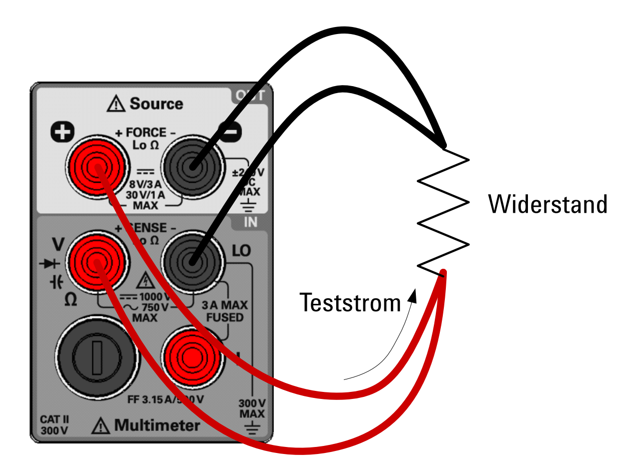
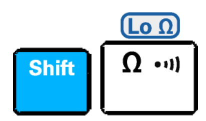


Abbildung 2-4 Verbindungen für 4-Draht-Widerstandsmessungen



- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für Strommessungen aus (automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung von U3606A ist standardmäßig auf 5½ Stellen eingestellt. Weitere Informationen zur Änderung der Auflösung finden Sie in „Einstellung der Auflösung“ auf Seite 54.



Messen von Niedrigwiderstand

1 Drücken Sie auf **Shift** > **Lo** Ω, um 4-Draht-Niedrigwiderstandsmessungen durchzuführen. (Die Lo Ω-Meldeanzeige wird in der Anzeige angezeigt.)

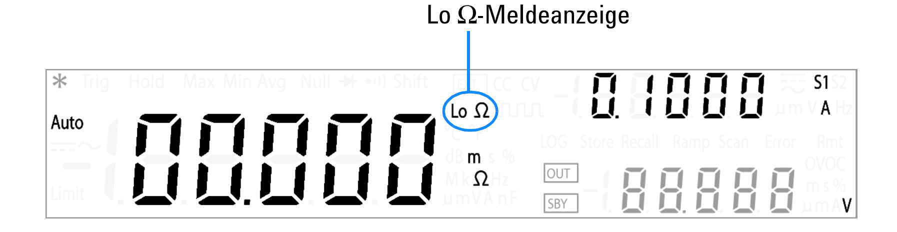


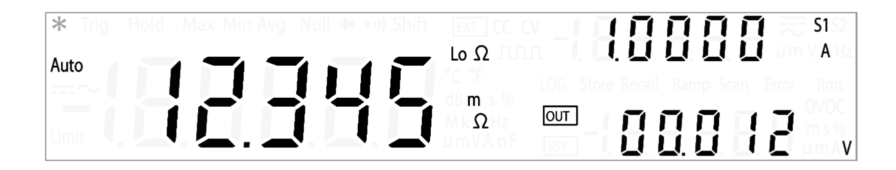
Tabelle 2-6 Übersicht zur Niedrigwiderstandsmessung

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	100 mΩ, 1.000 mΩ, 10 Ω
Messverfahren	4-Draht, der Teststrom wird von den FORCE-Anschlüssen weg geleitet und der Widerstand an den SENSE-Anschlüssen gemessen.
Eingangsschutz	• FORCE-Anschlüsse: 1.000 V_{DC} in allen Bereichen, Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/250 V Sicherung (FF) • SENSE-Anschlüsse: 1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen ⊕ (FORCE +) und ⊖ (FORCE -) gemäß Darstellung in Abbildung 2-4.

3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen Ω (SENSE +) und **LO** (SENSE -) gemäß Darstellung in Abbildung 2-4.

4 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Durchführen vom Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen

Für Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen gibt zwei Messpfade – Spannung oder Strom. Daher ist es vor der Einstellung der Frequenzmessung ratsam, zunächst die AC-Spannungs- (siehe „Messen der AC-Spannung“ auf Seite 27) oder die AC-Strommessungen (siehe „Messen von AC-Strom (RMS)“ auf Seite 31) zu konfigurieren.

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

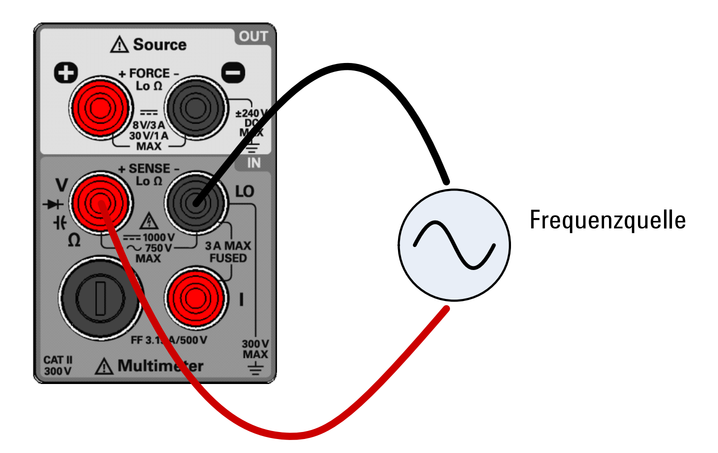


Abbildung 2-5 Anschlüsse für Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen über den Spannungspfad

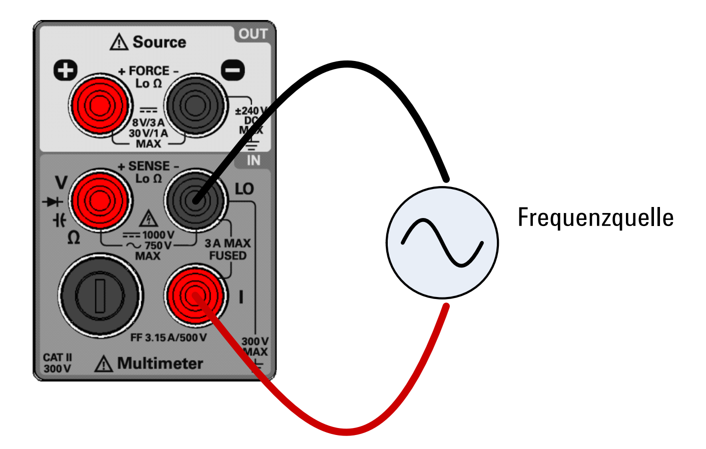


Abbildung 2-6 Anschlüsse für Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen über den Strompfad

HINWEIS

- Der Bereich und die Auflösung der Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessung basiert auf der Konfiguration der AC-Spannungs- oder AC-Strommessung (abhängig vom gewählten Pfad).
- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für AC-Spannungs- und AC-Strommessungen aus (automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung von U3606A ist standardmäßig auf 5½ Stellen eingestellt. Weitere Informationen zur Änderung der Auflösung finden Sie in „Einstellung der Auflösung“ auf Seite 54.

VORSICHT

Wenn das gemessene Frequenzsignal unter 20 Hz liegt, müssen Sie den Bereich für die AC-Spannungs- oder die AC-Strommessung manuell einstellen, um einen stabilen Messwert zu erhalten. Weitere Informationen zur manuellen Bereichswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.



Messfrequenz – Spannungspfad

Der Bereich und die Auflösung der Frequenzmessung über den Spannungspfad basiert auf der Konfiguration der AC-Spannungsmessung.

1 Drücken Sie auf **Hz ms %**, um Frequenzmessungen über den Spannungspfad durchzuführen. Die Anzeige für die AC-Spannungsmessung blinkt kurz auf, bevor die Frequenzmessung angezeigt wird.

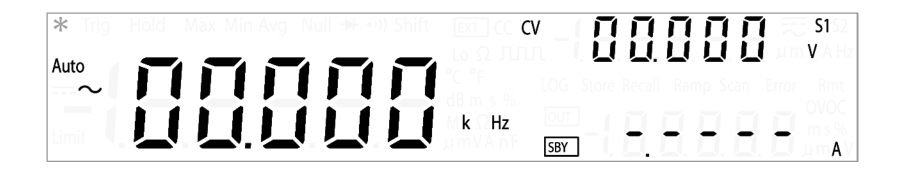


Tabelle 2-7 Übersicht zur Frequenzmessung (Spannungspfad)

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V – Bereich basiert auf dem Spannungsniveau des Signals und nicht der Frequenz
Messverfahren	Wechselseitiges Zählverfahren
Signalebene	0,2 V bis 1,4 V
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-5.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

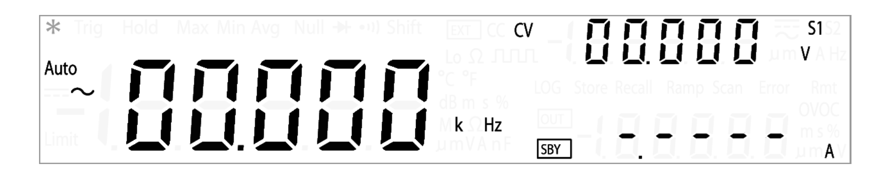




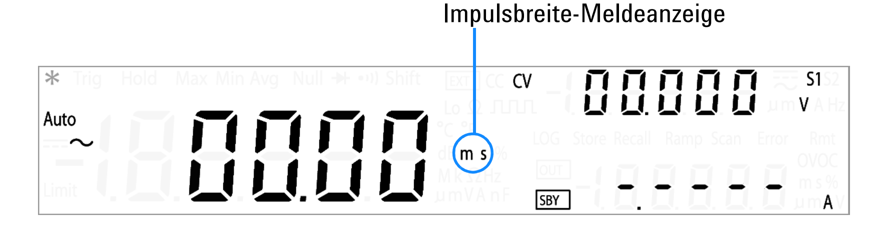
Messen der Impulsbreite – Spannungspfad

Der Bereich und die Auflösung der Impulsbreitenmessung über den Spannungspfad basiert auf der Konfiguration der AC-Spannungsmessung.

1 Drücken Sie auf **Hz ms %**, um Frequenzmessungen über den Spannungspfad durchzuführen. Die Anzeige für die AC-Spannungsmessung blinkt kurz auf, bevor die Anzeige für die Frequenzmessung angezeigt wird.

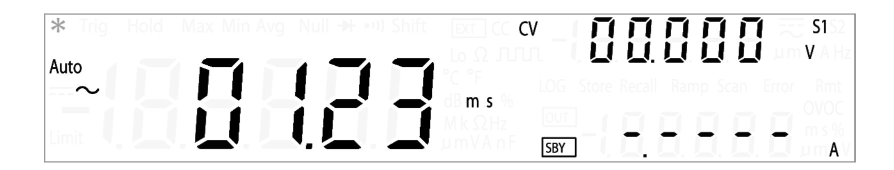


2 Drücken Sie erneut auf **Hz ms %** (bis die Meldeanzeige für die Impulsbreite in der Anzeige angezeigt wird), um Impulsbreitenmessungen vorzunehmen.



3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-5.

4 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

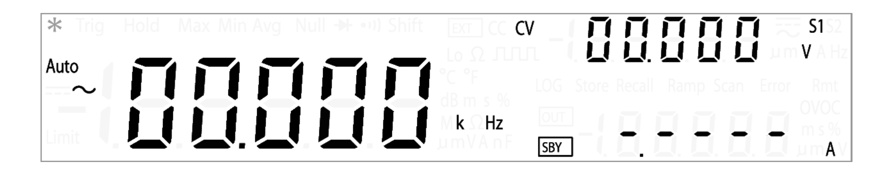




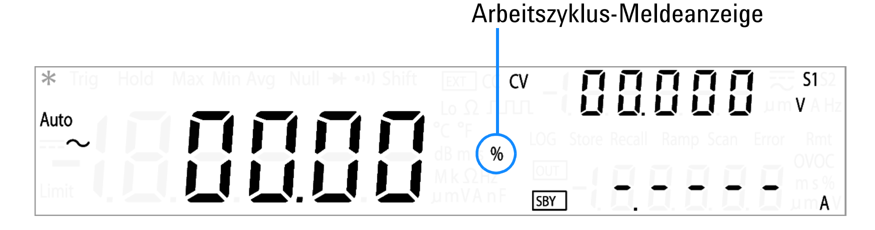
Messen des Arbeitszyklus – Spannungspfad

Der Bereich und die Auflösung der Arbeitszyklusmessung über den Spannungspfad basiert auf der Konfiguration der AC-Spannungsmessung.

1 Drücken Sie auf **Hz ms %**, um Frequenzmessungen über den Spannungspfad durchzuführen. Die Anzeige für die AC-Spannungsmessung blinkt kurz auf, bevor die Anzeige für die Frequenzmessung angezeigt wird.

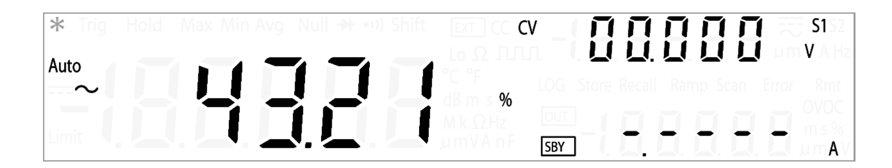


2 Drücken Sie erneut auf **Hz ms %** (bis die Arbeitszyklusmeldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um Arbeitszyklusmessungen vorzunehmen.



3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-5.

4 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.





Messen der Frequenz – Strompfad

Der Bereich und die Auflösung der Frequenzmessung über den Strompfad basiert auf der Konfiguration der AC-Strommessung.

1 Drücken Sie auf **≂I** > **Hz ms %**, um Frequenzmessungen über den Strompfad vorzunehmen. Die Anzeige für die AC-Strommessung blinkt kurz auf, bevor die Anzeige für die Frequenzmessung angezeigt wird.

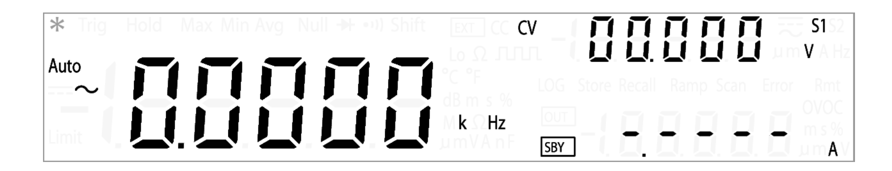


Tabelle 2-8 Übersicht zur Frequenzmessung (Strompfad)

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A – Bereich basiert auf dem Stromniveau des Signals und nicht der Frequenz
Messverfahren	Wechselseitiges Zählverfahren
Signalebene	0,2 V bis 1,4 V
Eingangsschutz	Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/500 V Sicherung (FF)

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-6.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

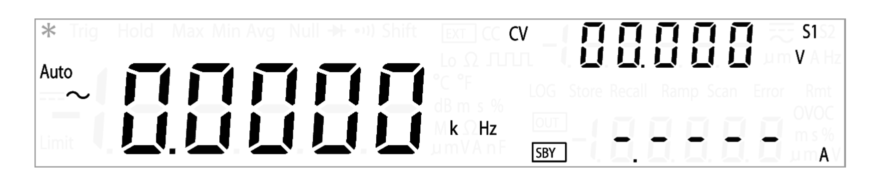




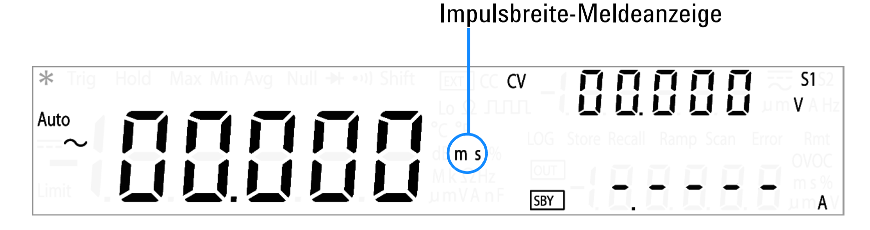
Messen der Impulsbreite – Strompfad

Der Bereich und die Auflösung der Impulsbreitenmessung über den Strompfad basiert auf der Konfiguration der AC-Strommessung.

1 Drücken Sie auf ≂ **I** > **Hz ms %**, um Frequenzmessungen über den Strompfad vorzunehmen. Die Anzeige für die AC-Strommessung blinkt kurz auf, bevor die Anzeige für die Frequenzmessung angezeigt wird.



2 Drücken Sie erneut auf **Hz ms %** (bis die Meldeanzeige für die Impulsbreite in der Anzeige angezeigt wird), um Impulsbreitenmessungen vorzunehmen.



3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-6.

4 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

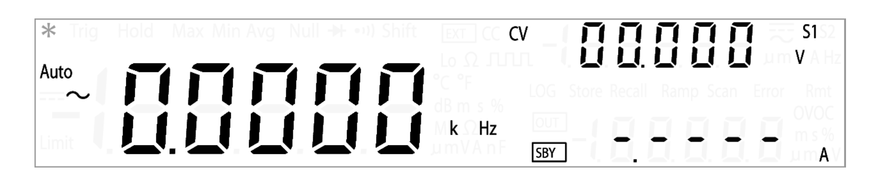




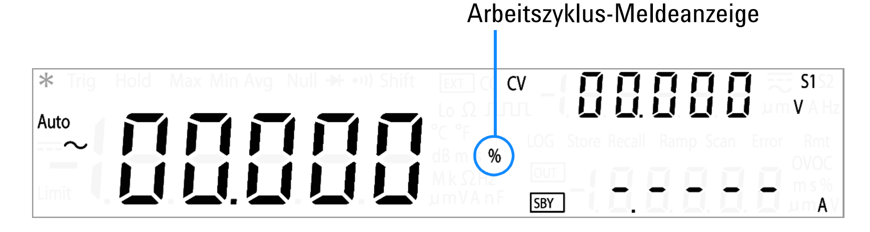
Messen des Arbeitszyklus – Strompfad

Der Bereich und die Auflösung der Arbeitszyklusmessung über den Strompfad basiert auf der Konfiguration der AC-Strommessung.

1 Drücken Sie auf **≂ I** > **Hz ms %**, um Frequenzmessungen über den Strompfad vorzunehmen. Die Anzeige für die AC-Strommessung blinkt kurz auf, bevor die Anzeige für die Frequenzmessung angezeigt wird.

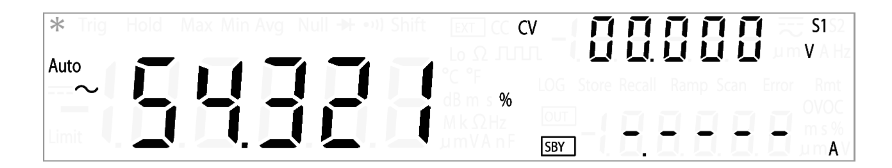


2 Drücken Sie erneut auf **Hz ms %** (bis die Arbeitszyklusmeldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um Arbeitszyklusmessungen vorzunehmen.



3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-6.

4 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Durchführen von Kapazitätsmessungen

Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil misst die Kapazität, indem der Kondensator über einen bestimmten Zeitraum mit einer bekannten Stromstärke aufgeladen und anschließend die Spannung gemessen wird.

Tipps zum Messen:

- Zum Messen von Kapazitäten über 10.000 µF, entladen Sie zunächst den Kondensator, und wählen anschließend einen angemessenen Bereich für die Messung aus. Dadurch wird die Messgeschwindigkeit beschleunigt. Stellen Sie zudem sicher, dass der richtige Kapazitätswert erhalten wird.
- Zum Messen von Kapazitätswerten, die größer als 1 mF sind, ist mit einer verzögerten Reaktion auf der Anzeige des vorderen Bedienfelds zu rechnen. Erhöhen Sie für den Remoteschnittstellenbetrieb den Zeitüberschreitungswert der SCPI-Abfrage. (In der Regel > 10.000 ms.)
- Um kleine Kapazitäten zu messen, drücken Sie bei offenen Messleitungen auf **Null**, um die Restkapazität des Instruments und der Leitungen zu subtrahieren.

VORSICHT Trennen Sie den Schaltkreis und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazität messen, um möglichen Schaden am U3606A oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern. Um zu bestätigen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind, verwenden Sie die DC-Spannungsmessung. In „Messen der DC-Spannung“ auf Seite 26 erhalten Sie weitere Informationen.

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

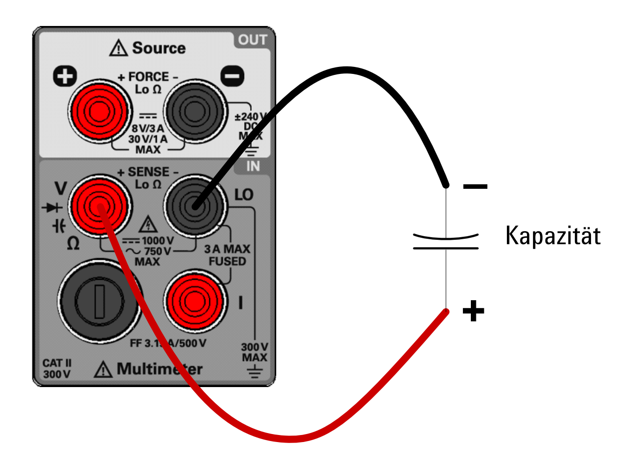
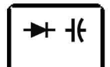


Abbildung 2-7 Anschlussverbindungen für Kapazitätsmessungen

HINWEIS

- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für Kapazitätsmessungen aus (automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung für die Kapazitätsmessung ist auf 3½ Stellen eingestellt.



Messen der Kapazität

1 Drücken Sie auf ⯈|⊣⊢, um Kapazitätsmessungen vorzunehmen.

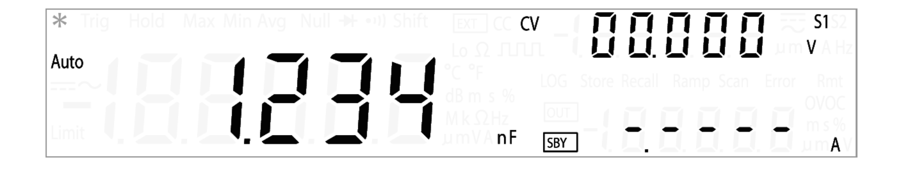


Tabelle 2-9 Übersicht zur Kapazitätsmessung

Element	Beschreibung
Verfügbare Bereiche	1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 µF, 10 µF, 100 µF, 1.000 µF, 10.000 µF
Messverfahren	Wird aus der Ladezeit bei konstanter Stromquelle berechnet, typische Signalebene 0,2 bis 1,4 V_{AC}
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen ⊣⊢ (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung Abbildung 2-7 auf Seite 46.

3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



Durchführen von Durchgangstests

VORSICHT

Trennen Sie den Schaltkreis und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand oder die Leitfähigkeit messen oder den Durchgang am Strom testen, um möglichen Schaden am U3606A oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern.

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

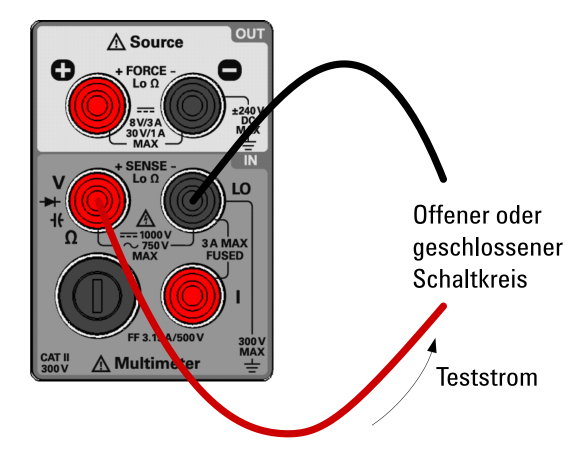
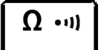


Abbildung 2-8 Anschlüsse für Durchgangstests



- Das U3606A wählt standardmäßig automatisch einen geeigneten Bereich für Durchgangsmessungen aus (automatische Bereichsauswahl). Weitere Informationen zur manuellen Bereichswahl finden Sie in „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 53.
- Die Auflösung für Durchgangsmessungen ist auf 3½ Stellen eingestellt.



Testen des Durchgangs

1 Drücken Sie Ω •)) erneut (bis die Durchgangsmeldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um Durchgangsmessungen durchzuführen.

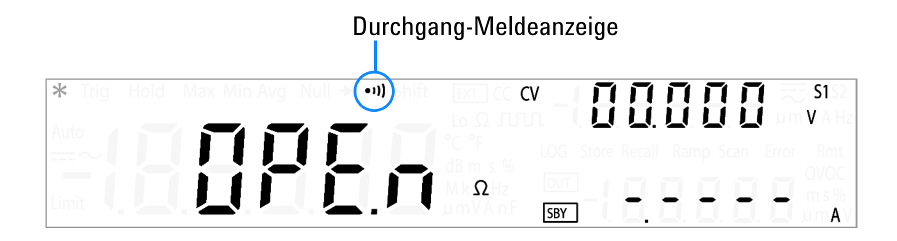
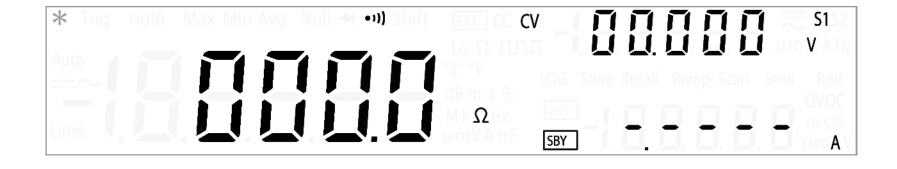


Tabelle 2-10 Übersicht zur Durchgangsfunktion

Element	Beschreibung
Messverfahren	0,83 mA ± 0,2% konstante Stromquelle, Spannung des offenen Schaltkreises beschränkt auf < 5 V
Akustisches Signal:	Durchgehendes Audiosignal, wenn der Messwert unterhalb des Schwellenwerts für den Widerstand von 10 Ω im Bereich 1,0 kΩ liegt.
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen mit den Eingangsanschlüssen Ω (rot) und **LO** (schwarz) gemäß Darstellung in Abbildung 2-8.

3 Prüfen Sie die Testpunkte. Das Instrument gibt ein Signal aus, wenn die Durchgangsmessung kleiner oder gleich dem Durchgangsschwellwert ist.



Durchführen von Diodentests

VORSICHT Trennen Sie den Schaltkreis und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Dioden testen, um möglichen Schaden am U3606A oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern.

Herstellen der Verbindungen

Schließen Sie die Testleitungen wie nachstehend gezeigt an:

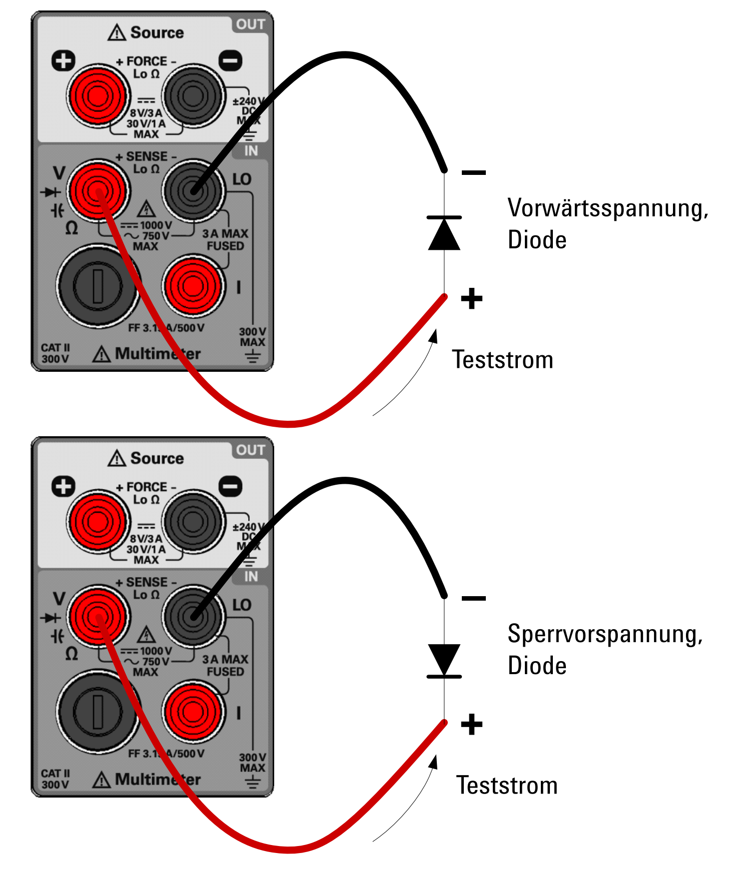
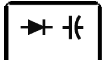


Abbildung 2-9 Anschlüsse für Diodentests

HINWEIS Die Auflösung für Diodentests ist auf 3½ Stellen eingestellt.



Überprüfen von Dioden

1 Drücken Sie ⯈|⊣⊢ erneut (bis die Diodenmeldeanzeige in der Anzeige angezeigt wird), um Diodenmessungen durchzuführen.

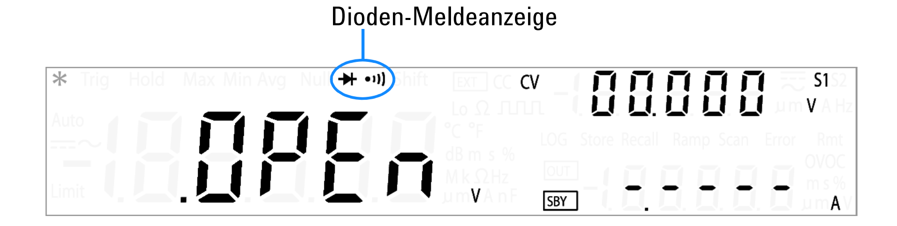


Tabelle 2-11 Übersicht zur Diodenfunktion

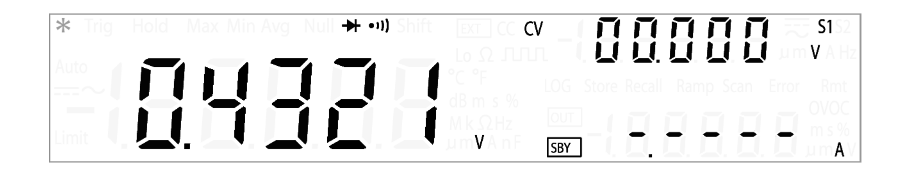
Element	Beschreibung
Messverfahren	0,83 mA ± 0,2% konstante Stromquelle
Akustisches Signal:	• Durchgängiges Signal, wenn der Pegel unter +50 mV DC liegt • Einzelton bei normalen Durchlassvorspannungsdioden oder Halbleiteranschlüssen von 0,3 V ≤ Messwert ≤ 0,8 V
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen ⯈| (rot) und **LO** (schwarz).

3 Schließen Sie das andere Ende der roten Messleitung an den positiven Anschluss (Anode) und die schwarze Messleitung an den negativen Anschluss (Kathode) an. Siehe Abbildung 2-9 auf Seite 50.

HINWEIS Die Kathode einer Diode ist mit einem Streifen versehen.

4 Lesen Sie die Anzeige.



HINWEIS Das U3606A kann eine Vorwärtsspannung von Dioden von bis zu 1,2 V anzeigen. Die Vorwärtsspannung von typischen Dioden liegt im Bereich 0,3 V bis 0,8 V.

5 Tauschen Sie die Messleitungen aus und messen Sie die Spannung innerhalb der Diode nochmals (siehe Abbildung 2-9 auf Seite 50). Bewerten Sie die Diode gemäß den folgenden Richtlinien:

- Eine Diode wird als gut betrachtet, wenn das Multimeter im Sperrvorspannungsmodus „OPEn“ anzeigt.
- Eine Diode wird als kurzgeschlossen betrachtet, wenn das U3606A ungefähr 0 V im Durchlassvorspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt und ein durchgängiges akustisches Signal ertönt.
- Eine Diode wird als offen betrachtet, wenn das Multimeter „OPEn“ im Vorwärtsspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.

Auswählen eines Bereichs

Sie können das U3606A über die automatische Bereichsauswahl den Bereich automatisch auswählen lassen oder Sie wählen einen festgelegten Bereich mithilfe der manuellen Bereichsauswahl aus.

Die automatische Bereichsauswahl ist komfortabel, da das U3606A den geeigneten Bereich für die Erkennung und Anzeige jeder Messung automatisch auswählt. Bei der manuellen Bereichsauswahl werden jedoch bessere Leistungen erzielt, da das U3606A den für jede Messung zu verwendeten Bereich nicht erst ermitteln muss.

Taste	Beschreibung
△ Range ▽	Drücken Sie auf △, um einen höheren Bereich auszuwählen und die automatische Bereichsauswahl zu deaktivieren. Drücken Sie auf ▽, um einen niedrigeren Bereich auszuwählen und die automatische Bereichsauswahl zu deaktivieren.
Shift Auto △	Drücken Sie auf **Shift** > **Auto**, um die automatische Bereichsauswahl zu aktivieren und die manuelle Bereichsauswahl zu deaktivieren.

- Die automatische Bereichsauswahl wird werkseitig beim Einschalten und nach einer Remote-Rücksetzung ausgewählt.
- Manuelle Bereichsauswahl – Wenn das Eingangssignal höher ist, als mit dem ausgewählten Bereich gemessen werden kann, bietet das Multimeter folgende Überspannungswerte: „OL“ über das vordere Bedienfeld oder „±9,9E+37“ über die Remote-Schnittstelle.
- Für Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen gelten die Bereiche für die Eingangsspannung oder den Eingangsstrom des Signals und nicht der Frequenz.
- Der Bereich ist für Diodentests (1 V_{DC}-Bereich) festgelegt.
- Das U3606A speichert die ausgewählte Bereichsmethode (automatische oder manuelle Auswahl) und den ausgewählten manuellen Bereich für jede Messfunktion.
- Schwellenwerte bei der automatischen Bereichsauswahl – Das U3606A nimmt Bereichswechsel wie folgt vor:
  - Unterer Bereich bei < 10% des Stromstärkebereichs
  - Oberer Bereich bei > 120% des Stromstärkebereichs

Einstellung der Auflösung

Sie können entweder eine 4½- oder 5½-stellige Auflösung für AC-Spannungs-, DC-Spannungs-, AC+DC-Spannungs-, AC-Strom-, DC-Strom-, AC+DC-Strom, 2-Draht-Widerstands- und 4-Draht-Wiederstandmessungen wählen.

- 5½-stellige Messwerte bieten die beste Genauigkeit und Rauschunterdrückung.
- 4½-stellige Messwerte werden schneller bereitgestellt.
- Der Bereich- und die Auflösung der Frequenz-, Impulsbreiten und Arbeitszyklusmessungen basiert auf der Konfiguration der AC-Spannungs- oder AC-Stromfunktion.
- Durchgangs- und Diodentests weisen eine festgelegte 4½-stellige Anzeige auf.
- Kapazitätsmessungen weisen eine festgelegte 3½-stellige Anzeige auf.

Taste	Beschreibung
Shift 4½ 5½ Hz ms %	Drücken Sie auf **Shift** > **4½ 5½**, um zwischen 4½-stelligem und 5½-stelligem Modus zu wechseln.

Mathematische Operationen

Das U3606A bietet Multimeter|DC-Netzteil bietet sechs mathematische Operationen: Nullmessungen, dB-Messungen, dBm-Messungen, Statistiken (MinMax) für akkumulierte Messwerte, Grenzwerttests (Limit) und eine Anhaltefunktion (Hold). Die nachstehende Tabelle beschreibt die mathematischen Operationen, die mit jeder Messfunktion verwendet werden können.

Tabelle 2-12 Übersicht zu mathematischen Operationen

Messfunktionen	Zulässige math. Operationen					
	Null	dBm	dB	MinMax	Grenzwert	Hold
DC-Spannung	✔	✔	✔	✔	✔	✔
DC-Stromstärke	✔	-	-	✔	✔	✔
AC-Spannung	✔	✔	✔	✔	✔	✔
AC-Stromstärke	✔	-	-	✔	✔	✔
Widerstand (2-Draht)	✔	-	-	✔	✔	✔
Niedrigwiderstand (4-Draht)	✔	-	-	✔	✔	✔
Frequenz	✔	-	-	✔	✔	✔
Impulsbreite	✔	-	-	✔	✔	✔
Arbeitszyklus	✔	-	-	✔	✔	✔
Kapazität	✔	-	-	✔	✔	✔
Durchgang	-	-	-	-	-	-
Diode	-	-	-	-	-	-

- Alle mathematischen Operationen können ein- oder ausgeschaltet werden, indem Sie auf **Shift** > **Exit** drücken.
- Beim Ändern von Messfunktionen werden alle mathematischen Operationen automatisch ausgeschaltet.
- Für alle math. Operationen können Bereichsänderungen vorgenommen werden.

- Informationen zum Remote-Betrieb finden Sie im Untersystem `CALCulate`, der *U3606A Programmer's Reference*.

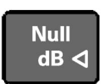
Null

Beim Durchführen von Nullmessungen, ebenfalls als relativ bezeichnet, steht jeder Messwert für den Unterschied zwischen einem gespeicherten (ausgewählten oder gemessenen) Nullwert und dem Eingangssignal. Eine mögliche Anwendung liegt in der Erhöhung der Genauigkeit einer 2-Draht-Widerstandmessung durch Nullsetzen des Widerstands der Testleitung. Die Nullsetzung der Testleitungen ist vor der Durchführung von Kapazitätsmessungen ebenfalls besonders wichtig. Die Formel zur Berechnung von Nullmessungen ist:

$$Result\ =\ reading - null\ value$$

Der Nullwert kann angepasst werden. Dies bedeutet, dass Sie diesen auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und ±120% des höchsten Bereichs für die aktuelle Funktion setzen können.

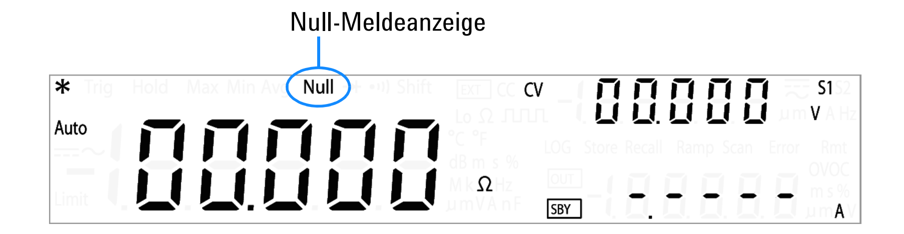
HINWEIS Null kann sowohl für die automatische als auch für die manuelle Bereichsauswahl festgelegt werden, aber nicht im Fall einer Überspannung.



Aktivieren der Nullbetriebs

Bei jeder Messfunktion können Sie den Nullwert direkt messen und speichern, indem Sie bei geöffneten Testleitungen (setzt die Testleitungskapazität auf null), kurzgeschlossenen Testleitungen (setzt den Testleitungswiderstand auf null) oder in einem Nullwertschaltkreis auf **Null** drücken.

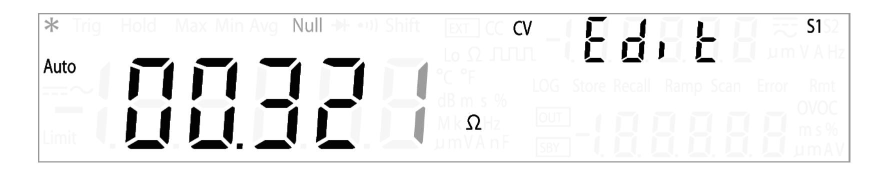
Eine Null-Meldeanzeige leuchtet und der Nullbetrieb ist aktiviert.



Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Nullmodus zu verlassen.

Bearbeiten des Nullwerts

1 Drücken Sie erneut auf **Null**, um den Nullwert anzuzeigen und zu bearbeiten.



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um auszuwählen, welche Stellenposition oder welchen Bereich Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verkleinern.

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern. „donE“ wird im oberen Bereich der Sekundäranzeige angezeigt. Die Anzeige wechselt dann wieder in den normalen Betrieb.

5 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu verlassen.

HINWEIS

- Bei der Widerstandsmessung liest das U3606A aufgrund der Testleitungen des Widerstands einen anderen Wert als null, selbst wenn zwischen den beiden Testleitungen direkter Kontakt besteht. Verwenden Sie die Nullfunktion, um die Anzeige auf null einzustellen.
- Im DC-Spannungsmessungsmodus beeinflusst der Wärmeeffekt die Genauigkeit. Schließen Sie die Testleitungen kurz und drücken Sie auf **Null**, wenn der angezeigte Wert stabil ist, um die Anzeige auf null einzustellen.

dBm-Messungen

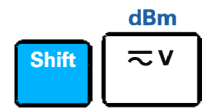
Der logarithmische dBm-Maßstab (Dezibel im Verhältnis zu einem Milliwatt) wird häufig für RF-Signalmessungen verwendet. Das U3606A führt eine Messung durch und berechnet die Leistung, die an einem Bezugswiderstand (in der Regel 50 Ω, 75 Ω oder 600 Ω) erzeugt wird Die Spannungsmessung wird dann in dBm konvertiert.

HINWEIS Die mathematische Operation kann nur für Spannungsmessungen angewendet werden.

Die dBm-Funktion ist logarithmisch und basiert auf einer Berechnung der Leistung, die an einem Bezugswiderstand relativ zu 1 mW erzeugt wird. Die Formel zur Berechnung von dBm-Messungen ist:

$$dBm = 10 \times \log_{10}(reading^2 / (reference\ resistance) / (1\ mW))$$

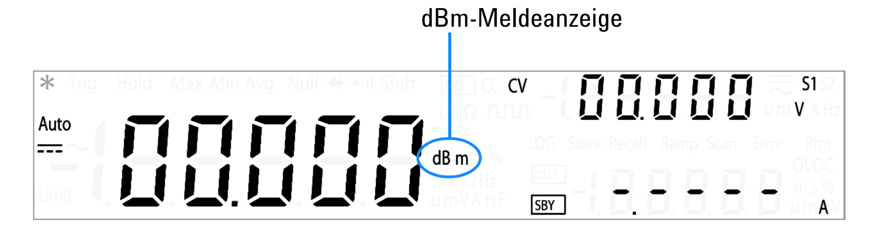
Sie können den Wert des Bezugswiderstands über das Utility-Menü auswählen. Die Standardeinstellung beträgt 600 Ω. In „Auswählen eines dBm-Referenzwiderstandswerts“ auf Seite 122 erhalten Sie weitere Informationen.



Aktivieren des dBm-Betriebs

Drücken Sie auf **Shift** > **dBm**, um dem dBm-Betrieb zu aktivieren.

Die dBm-Meldanzeige wird beleuchtet und die dBm-Funktion aktiviert.



Drücken Sie erneut auf **Shift** > **dBm** oder **Shift** > **Exit**, um den dBm-Modus zu verlassen.

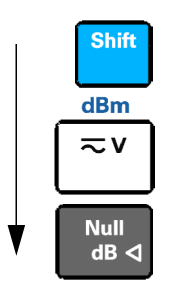
dB-Messungen

Jede dB-Messung ist der Unterschied zwischen dem Eingangssignal und dem gespeicherten Relativwert, wobei beide Werte in dBm konvertiert sind. Wenn der dB-Betrieb aktiviert ist, berechnet dieser den dBm-Wert für den nächsten Messwert, speichert das dBm-Ergebnis im Relativwertregister und führt umgehend die dB-Berechnung durch. Die Formel zur Berechnung von dB-Messungen ist:

$$dB = reading\ in\ dBm - relative\ value\ in\ dBm$$

Der *Relativwert* kann jeden Wert zwischen 0 dBm und ±120,000 dBm annehmen. Der Standardrelativwert beträgt 0 dBm. Sie können das Instrument entweder automatisch die Messung des Werts vornehmen lassen oder einen spezifischen Wert eingeben.

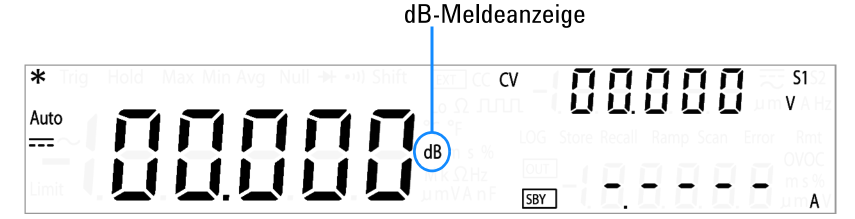
HINWEIS Die mathematische Operation kann nur für Spannungsmessungen angewendet werden.



Aktivieren des dB-Betriebs

Drücken Sie auf **Shift** > **dBm** > **dB**, um den dB-Betrieb zu aktivieren. Der erste angezeigt Messwert ist immer genau 00,000 dB.

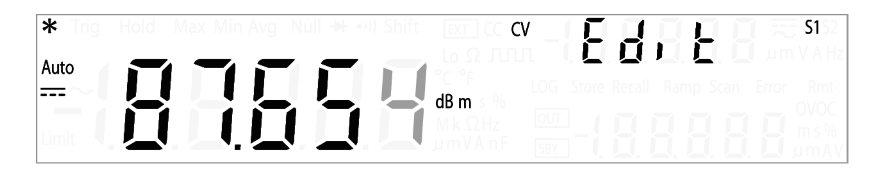
Die dB-Meldeanzeige wird beleuchtet und die dB-Funktion ist aktiviert.



Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den dB-Modus zu verlassen.

Bearbeiten des Relativwerts

1 Drücken Sie erneut auf **dB**, um den Relativwert anzuzeigen und zu bearbeiten.



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um auszuwählen, welche Position der Ziffer oder welchen Bereich Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verkleinern.

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern. „donE“ wird im oberen Bereich der Sekundäranzeige angezeigt. Die Anzeige wechselt dann wieder in den normalen Betrieb.

5 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu verlassen.

MinMax

Der MinMax-Betrieb speichert die Mindest- und Maximalwerte, den Durchschnitt und die Anzahl der Messwerte während einer Messreihe. Auf dem vorderen Bedienfeld können Sie für jeden Messwertsatz folgende statistische Daten ablesen: Durchschnitt (Avg), Maximum (Max) und Minimum (Min).

HINWEIS

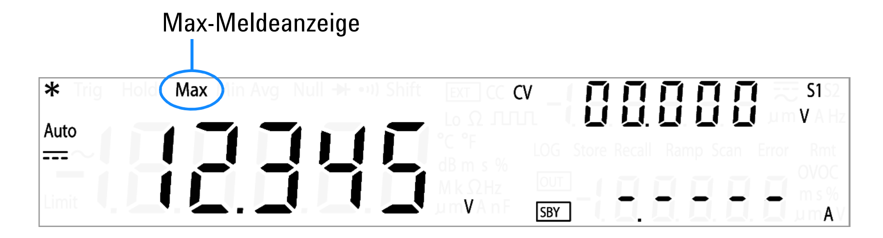
- Diese mathematische Operation kann für alle Messfunktionen mit Ausnahme von Durchgangs- und Diodentests angewendet werden.
- Die gespeicherten statistischen Daten werden gelöscht, wenn die Statistikfunktion aktiviert ist, wenn der Befehl `CALculate:FUNCtion` gesendet wird, während sich `CALCulate:STATe` im Status `ON` befindet, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird, nach einer Rücksetzung auf die Werkseinstellungen (Befehl `*RST`), nach Anwendung von Voreinstellungen für das Instrument (Befehl `SYSTem:PRESet`) oder nach Änderung der Messfunktion.
- Um die Mittelungsfunktion neu zu starten, kann **MinMax** länger als eine Sekunde gedrückt werden.



Aktivieren des MinMax-Betriebs

Drücken Sie auf **MinMax**, um den MinMax-Betrieb zu aktivieren.

Die Max-Meldeanzeige leuchtet und das U3606A beginnt mit der Erfassung verschiedener Statistiken zu den angezeigten Messwerten.



Drücken Sie erneut auf **MinMax**, um zwischen folgenden Meldeanzeigen zu wechseln: Maximalwert (die Max-Meldeanzeige leuchtet), Mindestwert (die Min-Meldeanzeige leuchtet), Durchschnittswert (die Avg-Meldeanzeige leuchtet) oder aktueller Wert (die MaxMinAvg-Meldeanzeige leuchtet).

Jedes Mal, wenn ein neuer Mindest-, Maximal- oder Durchschnittswert gespeichert wird, ertönt ein akustisches Signal (wenn diese Funktion aktiviert ist). Das U3606A berechnet den Durchschnitt aller Messwerte und zeichnet die Anzahl der Messungen auf, die seit Aktivierung der MinMax-Funktion durchgeführt wurden.

Im Folgenden werden gesammelte statistische Werte dargestellt:

- Max: Maximalmesswert seit Aktivierung der MinMax-Funktion
- Min: Mindestmesswert seit Aktivierung der MinMax-Funktion
- Avg: Durchschnitt aller Messwerte seit Aktivierung der MinMax-Funktion
- MaxMinAvg: Aktueller Messwert (Wert des tatsächlichen Eingangssignals)

Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den MinMax-Modus zu verlassen.

Grenzwert

Mit der Funktion zum Testen von Grenzwerten können Sie Pass/Fail-Tests für von Ihnen angegebene Ober- und Untergrenzen durchführen. Sie können für den oberen und unteren Grenzwert beliebige Werte zwischen 0 und ±120% des höchsten Bereichs für die aktuelle Messfunktion festlegen. Der ausgewählte obere Grenzwert muss größer sein als der untere Grenzwert. Per Werkseinstellung sind beide Werte auf 0 gesetzt.

HINWEIS

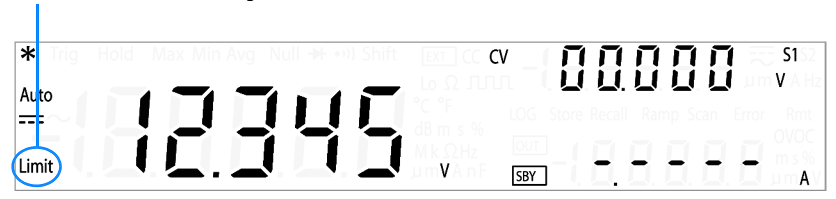
- Diese mathematische Operation kann für alle Messfunktionen mit Ausnahme von Durchgangs- und Diodentests angewendet werden.
- Das Instrument löscht alle Grenzwerte nach einer Rücksetzung auf die Werkseinstellungen (Befehl `*RST`), nach Anwendung von Voreinstellungen für das Instrument (Befehl `SYSTem:PRESet`) oder bei Änderung der Messfunktion.



Aktivieren des Grenzwertbetriebs

Drücken Sie auf **Shift** > **Limit**, um den Grenzwertbetrieb zu aktivieren.

Die Grenzwert-Meldeanzeige wird beleuchtet und die Grenzwertfunktion ist aktiviert.



Die Primäranzeige zeigt kurz den Text „PASS“ an, wenn die Messwerte sich innerhalb der angegebenen Grenzwerte befinden. Die Anzeige lautet „HI“, wenn der Messwert über dem oberen Grenzwert liegt, und „LO“, wenn der untere Grenzwert unterschritten ist.

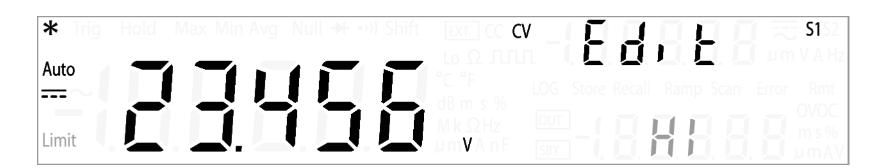


Jedes Mal, wenn der Eingangswert von „PASS“ nach „HI“, von „PASS“ nach „LO“ oder direkt von „HI“ nach „LO“ bzw. von „LO“ nach „HI“ übergeht, ertönt ein akustisches Signal (sofern diese Funktion aktiviert ist).

Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Grenzwertmodus zu verlassen.

Bearbeiten des oberen und unteren Grenzwerts

1 Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Limit**, um den oberen (HI) und den unteren (LO) Grenzwert anzuzeigen und zu bearbeiten.



2 Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen dem oberen Grenzwert (HI) und dem unteren Grenzwert (**LO**) zu wechseln.



3 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um den ausgewählten oberen oder unteren Grenzwert zu bearbeiten.

4 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um auszuwählen, welche Stellenposition oder welchen Bereich Sie ändern möchten. Sie können auch zwischen dem oberen und unteren Grenzwert wechseln, indem Sie den Cursor in die in der Sekundäranzeige angezeigten Meldung „HI“ oder „LO“ setzen.

5 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verkleinern.

6 Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern. Die Anzeige wechselt automatisch zum nächsten Grenzwert.

Wenn Sie beispielsweise nach Bearbeitung des oberen Grenzwerts (HI) auf **Shift** > **Save** drücken, speichert das Instrument den angegebenen Wert und wechselt zur Anzeige des unteren Grenzwerts (LO). Indem Sie erneut auf **Shift** > **Save** drücken, wird der angegebene Wert erneut gespeichert und die Anzeige wechselt zurück zum oberen Grenzwert (HI).

7 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen. Nach einigen Sekunden Inaktivität wechselt die Anzeige ebenfalls in den Normalmodus zurück.

Hold

Mit der Refresh-Hold-Funktion können Sie einen Messwert innerhalb der angegebenen Variations- und Schwellenwerte auf dem vorderen Bedienfeld erfassen und halten. Dies ist hilfreich, wenn Sie eine Messung durchführen und anschließend die Messleitungen entfernen möchten, der Messwert jedoch weiter angezeigt werden soll.

Wenn ein stabiler Messwert ermittelt wird, ertönt ein akustisches Signal (sofern diese Funktion aktiviert ist) und der Messwert bleibt auf der Primäranzeige stehen. Sie können die Abweichung über das Utility-Menü auswählen. Die Standardeinstellung beträgt 10% des Skalenendwerts.

Ein neuer Messwert wird in der Primäranzeige aktualisiert, wenn die Abweichung des gemessenen Wertes die im Utility-Menü festgelegte Abweichung überschreitet. Wenn ein Messwert aktualisiert wird, ertönt ein akustisches Signal (sofern diese Funktion aktiviert ist). Weitere Informationen zur Konfiguration der Refresh-Hold-Einstellungen finden Sie unter „Aktivieren des Refresh Hold-Modus“ auf Seite 132

Bei Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessungen wird der Messwert nicht aktualisiert, wenn der Messwert unter den im Utility-Menü festgelegten Schwellenwert fällt.

Bei Durchgangs- und Diodentests wird der Messwert nicht aktualisiert, wenn ein offener Status ermittelt wird.

HINWEIS Wenn der Messwert keinen stabilen Status erreichen kann (die voreingestellte Abweichung überschreitet), wird der Wert nicht aktualisiert.

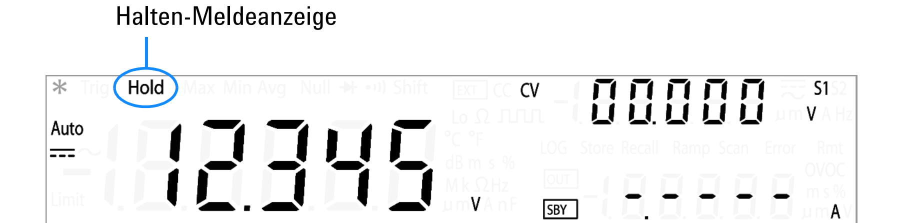
Setzen Sie die Abweichung im Utility-Menü auf „OFF“, um das Halten von Daten zu aktivieren. In „Aktivieren des Datenhaltemodus“ auf Seite 133 erhalten Sie weitere Informationen. Im Modus Datenhalten wird der Messwert auch dann nicht aktualisiert, wenn sich der Wert des Eingangssignals ändert. Der gehaltene Messwert verbleibt auf der Anzeige, bis Sie den Haltemodus beenden.



Aktivieren des Hold-Betriebs

Drücken Sie auf **Hold**, um das Halten von Daten zu aktivieren.

Die Halten-Meldeanzeige wird beleuchtet und die Haltenfunktion ist aktiviert.



Drücken Sie erneut auf **Hold** oder drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Haltemodus zu beenden.

Triggern des Multimeters

Mit dem Triggersystem im U3606A Multimeter|DC-Netzteil können Sie Trigger entweder automatisch generieren oder manuell auf dem vorderen Bedienfeld mit der Taste **Trig** oder über die Remoteschnittstelle mithilfe des Befehls `*TRG` erzeugen.

Über das vordere Bedienfeld (lokale Schnittstelle) führt das Multimeter standardmäßig automatische Trigger aus. Bei der automatischen Triggerung werden mit der schnellsten Rate, die für die ausgewählte Messkonfiguration möglich ist, kontinuierlich Messwerte erfasst.

Sie können die Einzeltriggerfunktion aktivieren, um die Messwerte des U3606A manuell zu triggern. Weitere Informationen zur Einzeltriggerfunktion finden Sie unter „Triggern über das vordere Bedienfeld“ auf Seite 69.

Über die Remoteschnittstelle erfolgt die Triggerung des U3606A in drei Schritten:

1 Konfigurieren Sie das U3606A für die Messung, indem Sie die Funktion, den Bereich, die Auflösung usw. auswählen.
2 Geben Sie die Triggerquelle für das U3606A an. Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil akzeptiert einen Softwarebefehl (Busbefehl) oder einen unmittelbaren (kontinuierlichen) Trigger.
3 Stellen Sie sicher, dass das U3606A bereit ist, einen Trigger aus der angegebenen Quelle zu empfangen (sich im so genannten Status „Warten auf Trigger“ befindet).

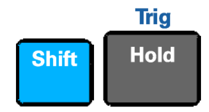
Weitere Informationen zu Software bzw. Bus oder unmittelbaren Triggerquellen finden Sie in „Triggern über die Remoteschnittstelle“ auf Seite 70.

Triggern über das vordere Bedienfeld

Einzeltrigger

Das U3606A empfängt bei jedem Drücken von **Trig** einen Messwert.

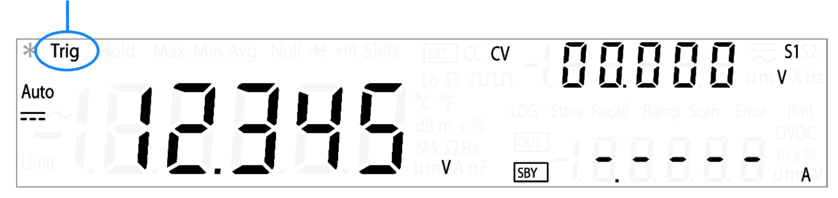
HINWEIS Der Einzeltriggermodus ist nur über die lokale Schnittstelle verfügbar.



Drücken Sie einmal auf **Shift** > **Trig**, um den Einzeltriggermodus zu aktivieren.

Die Trig-Meldeanzeige wird beleuchtet und die Einzeltriggerfunktion ist aktiviert.







Bei jedem Drücken von **Trig** wird ein einzelner Messwert erfasst. (Sie müssen nicht erneut auf **Shift** drücken.)

Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Trig**, um den Einzeltriggermodus zu beenden.

Triggern über die Remoteschnittstelle

Unmittelbares Triggern

Das Triggersignal tritt im unmittelbaren Triggermodus immer auf. Wenn das Multimeter in den Status „Warten auf Trigger" versetzt wird, wird der Trigger sofort ausgelöst. Dies ist die standardmäßige Triggerquelle für das U3606A Multimeter|DC-Netzteil.

HINWEIS Der unmittelbare Triggermodus steht nur über die Remoteschnittstelle zur Verfügung.

Betrieb über die Remoteschnittstelle:

- Der Befehl `TRIGger:SOURce IMMediate` wählt die Quelle für den unmittelbaren Trigger aus:
- Nach Auswahl der Triggerquelle müssen Sie das Instrument unter Verwendung eines dieser Befehle in den Status „Warten auf Trigger" versetzen: `INITiate[:IMMediate]` oder `READ?`. Es wird erst dann ein Trigger aus der ausgewählten Triggerquelle akzeptiert, wenn das Instrument sich im Status „Warten auf Trigger" befindet.

Informationen zur Syntax und eine vollständige Beschreibung dieser Befehle finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference* .

Software-Triggerung (Bus-Triggerung)

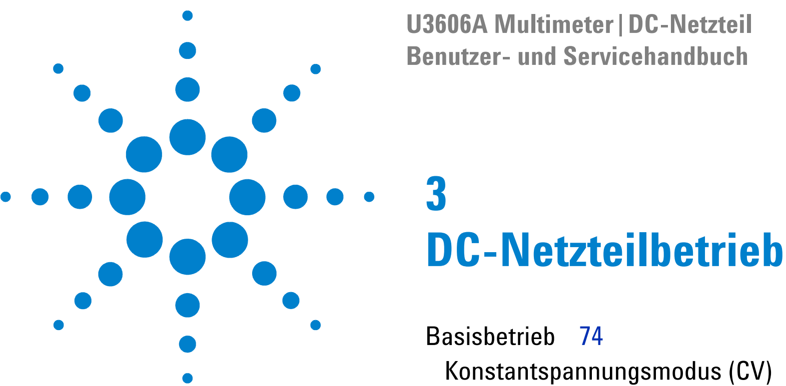
Der Bus-Trigger-Modus entspricht in der Funktionsweise dem Einzeltrigger-Modus, mit einer Ausnahme: der Trigger wird nach Auswahl von `BUS` als Triggerquelle durch Senden eines Bus-Trigger-Befehls ausgelöst.

HINWEIS Der Bus-Trigger-Modus steht nur in der Remoteschnittstelle zur Verfügung.

Remoteschnittstellenbetrieb:

- Der Befehl `TRIGger:SOURce BUS` wählt die Bus-Trigger-Quelle aus.
- Der Befehl `MEASure?` überschreibt den Bus-Trigger, triggert das U3606A und gibt einen Messwert zurück.
- Der Befehl `READ?` überschreibt den Bus-Trigger nicht und generiert bei Auswahl einen Fehler. Dieser Befehl triggert das Instrument und gibt einen Messwert nur dann zurück, wenn der Trigger `IMMEdiate` ausgewählt wurde.
- Der Befehl `INITiate` initiiert die Messung nur und benötigt einen Trigger (Befehl `*TRG`), um die tatsächliche Messung durchzuführen.

Informationen zur Syntax und eine vollständige Beschreibung dieser Befehle finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference* .



3
DC-Netzteilbetrieb

Dieses Kapitel enthält Beispiele zum Betrieb des DC-Netzteils über das vordere Bedienfeld. Die in diesem Kapitel aufgeführten Beispiele erläutern Ihnen auf einfache Weise die Vorgehensweise bei der Programmierung der Ausgangsspannungs- und Stromfunktionen, der Schutzfunktionen und zusätzlichen Quellfunktionen.

Basisbetrieb

Das U3606A verfügt über zwei Basisbetriebsarten: Konstantspannungs- und Konstantstrommodus Im Konstantspannungsmodus reguliert das U3606A die Ausgangsspannung auf den ausgewählten Wert, während der Laststrom je nach Anforderung der Last variiert. Im Konstantstrommodus reguliert das U3606A den Ausgangsstrom auf den ausgewählten Wert, während die Spannung je nach Anforderung der Last variiert.

Zudem kann das U3606A Rechteckwellen mit auswählbaren Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszykluswerten erzeugen.

Konstantspannungsmodus (CV)

Verbindungen herstellen

Schließen Sie die Last wie unten angezeigt an:

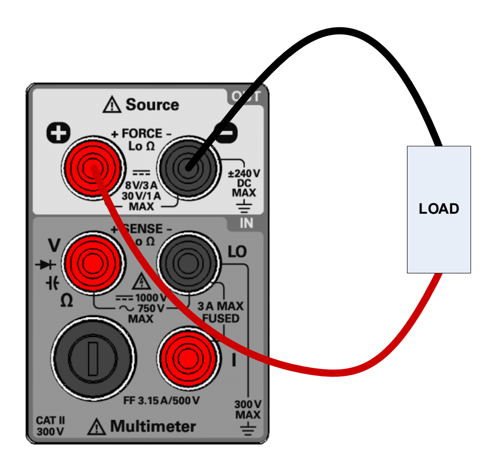
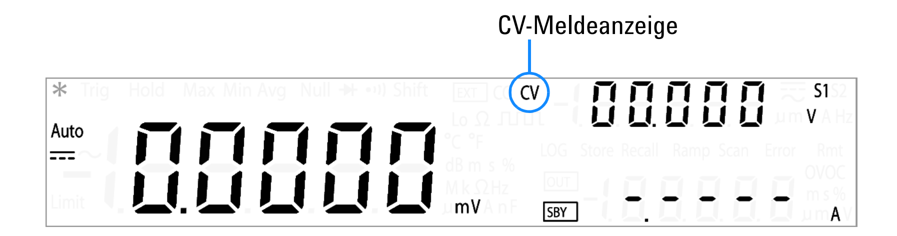


Abbildung 3-1 Konstantspannungsmodus-Anschlussverbindungen



Konstantspannungsversorgung

1 Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Wenn das U3606A im Konstantspannungsmodus betrieben wird, leuchtet die CV-Meldeanzeige auf dem vorderen Bedienfeld.



2 Die Ausgangsspannung kann programmiert werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Vergewissern Sie sich, dass die CV-Meldeanzeige blinkt. (Drücken Sie erneut auf **Voltage**, wenn dies nicht der Fall ist.)



3 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern.

5 Drücken Sie erneut auf **Voltage**, **Shift** > **Save** oder **Shift** > **Exit**, um die Änderungen zu speichern und den Bearbeitungsmodus zu beenden.

6 Drücken Sie auf OUT/SBY, um die Ausgangsspannung zu regulieren.



Die Ausgangsspannung wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

Konstantstrommodus (CC)

Verbindungen herstellen

Schließen Sie die Last wie unten angezeigt an:

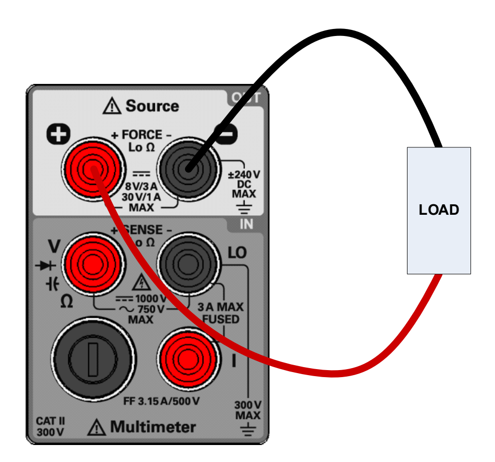
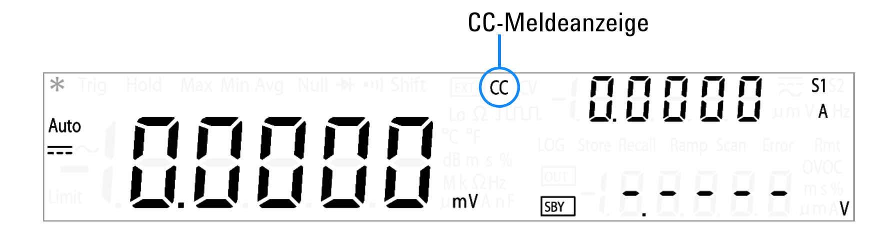


Abbildung 3-2 Konstantstrommodus-Anschlussverbindungen

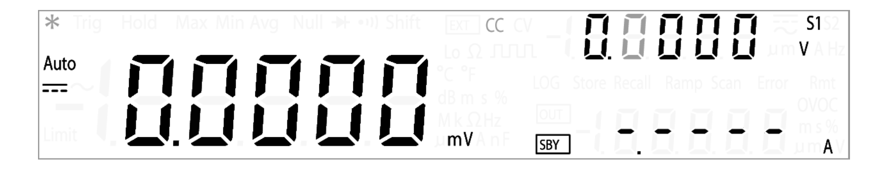


Konstantstromversorgung

1 Drücken Sie auf **Current**, um den Konstantstrommodus auszuwählen. Wenn das U3606A im Konstantstrommodus betrieben wird, leuchtet die CC-Meldeanzeige auf dem vorderen Bedienfeld.



2 Der Ausgangsstrom kann programmiert werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Vergewissern Sie sicher, dass die CC-Meldeanzeige blinkt. (Drücken Sie erneut auf **Current**, wenn dies nicht der Fall ist.)



3 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern.

5 Drücken Sie erneut auf **Current**, **Shift** > **Save** oder **Shift** > **Exit**, um die Änderungen zu speichern und den Bearbeitungsmodus zu beenden.

6 Drücken Sie auf OUT/SBY, um den Ausgangsstrom zu regulieren.



Der Ausgangsstrom wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

Schutzfunktionen

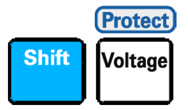
Überspannungsschutz (OVP)

Im Konstantstrommodus reguliert das U3606A den Ausgangsstrom auf den ausgewählten Wert, während die Spannung je nach Anforderung der Last variiert. Der Überspannungsschutz bietet Schutz vor Überspannungszuständen am Ausgang. Wenn die Last versucht, mehr Spannung als erforderlich zu beziehen, sodass der programmierte Schutzwert überschritten wird, schützt der Überspannungsschutz-Schaltkreis die Last durch Deaktivieren des Ausgangs.

Anhand der folgenden Schritte wird beschrieben, wie Sie das OVP-Auslöseniveau festlegen, den OVP-Betrieb überprüfen und den OVP-Zustand löschen.

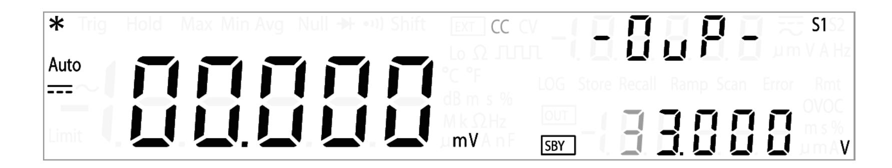


Die Einstellung des OVP-Auslösepegels aktiviert die OVP-Funktion nicht. Um die OVP-Funktion zu aktivieren, müssen Sie den Ausgangsschutzstatus im Utility-Menü aktivieren. Weitere Informationen siehe Kapitel 4, „Einstellen des Ausgangsschutzstatus“, ab Seite 123.



Festlegen des OVP-Auslöseniveaus

1 Das OVP-Auslöseniveau kann programmiert werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Stellen Sie sicher, dass das U3606A im Konstantstrommodus betrieben wird. (Die CC-Meldeanzeige leuchtet.) Drücken Sie auf **Shift** > **Protect**, um das OVP-Bearbeitungsmenü aufzurufen.



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der OVP-Wert ist standardmäßig auf den maximalen Schutzgrenzwert festgelegt.

- 33,000 V, wenn Bereich S1 ausgewählt ist, und

- 8,8000 V, wenn Bereich S2 ausgewählt ist.

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Save** oder **Voltage** (**Protect**), um die Änderungen zu speichern. „donE“ wird kurz in der oberen Sekundäranzeige angezeigt. Die Anzeige kehrt anschließend zur normalen Anzeige zurück.

5 Sie können auch auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** > **Protect** drücken, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

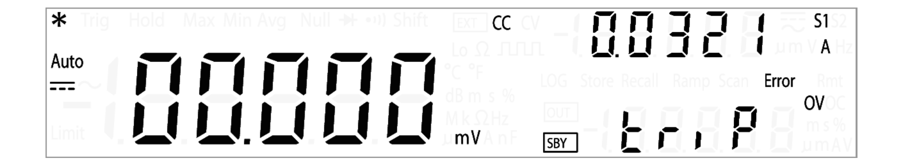
HINWEIS

- Die OVP-Funktion ist standardmäßig aktiviert, wenn Sie den Konstantstrommodus wählen. Sie können die OVP-Funktion durch Deaktivieren des Ausgangsschutzstatus im Utility-Menü deaktivieren. Weitere Informationen siehe Kapitel 4, „Einstellen des Ausgangsschutzstatus“, ab Seite 123.
- Wenn der OVP-Wert auf einen niedrigeren Wert als den OV-Wert festgelegt ist, wird der OV-Wert an den OVP-Wert angepasst.
- Der OVP-Wert kann nicht auf die Rechteckwellenausgabe angewendet werden.
- Der OVP-Wert wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

Überprüfen des OVP-Betriebs

Um den OVP-Betrieb zu überprüfen, steigern Sie langsam die regulierte Ausgangsstromstärke. Beobachten Sie die Spannung, die von der Last bezogen wird, während sie sich dem Auslösepunkt nähert. Erhöhen Sie dann mithilfe der Richtungstasten schrittweise die Ausgangsstromstärke, bis der OVP-Schaltkreis ausgelöst wird. Auf diese Weise wird die Ausgabe des U3606A deaktiviert, woraufhin die CC-Meldeanzeige blinkt und die OV- und Fehlermeldeanzeigen leuchten.

Nach wenigen Sekunden Ruhestand erscheint die „triP“-Meldung auf der Anzeige.



HINWEIS

Fehlernummer 510, „Voltage output over protection“ wird in der Fehlerschlange gespeichert, wenn der OVP-Schaltkreis ausgelöst wird. Siehe „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 zum Lesen und Löschen von Fehlermeldungen. Eine vollständige Auflistung der Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 9, „Liste der Fehlermeldungen“, ab Seite 261.

Zurücksetzen des OVP-Zustands

Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um den OVP-Schaltkreis nach dessen Aktivierung zurückzusetzen. Wenn der Zustand, der zur Überspannungsabschaltung führte, noch vorhanden ist, wird der Ausgang vom OVP-Schaltkreis erneut ausgeschaltet.

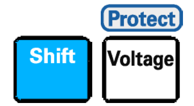
1 Wenn der OVP-Schaltkreis ausgelöst wird, werden Sie unmittelbar vom U3606A aufgefordert, das OVP-Auslöseniveau zu ändern. Wählen Sie mithilfe der Richtungstasten ein höheres OVP-Auslöseniveau und drücken Sie auf **Shift** > **Save** oder **Voltage** (**Protect**), um die Änderungen zu speichern.
2 Sie können auch auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** > **Protect** drücken, um den Bearbeitungsmodus zu beenden, ohne das OVP-Auslöseniveau zu ändern.
3 Sie können die Fehlermeldung lesen und löschen, indem Sie das Utility-Menü aufrufen. In „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 erhalten Sie weitere Informationen.
4 Drücken Sie auf OUT SBY, um den Ausgang auszuschalten.
5 Wenn der OVP weiterhin ausgelöst wird, versuchen Sie, die regulierte Ausgangsstromstärke zu senken oder das OVP-Auslöseniveau zu erhöhen.

Überstromschutz (OCP)

Im Konstantspannungsmodus reguliert das U3606A die Ausgangsspannung auf den ausgewählten Wert, während der Laststrom je nach Anforderung der Last variiert. Der Überstromschutz deaktiviert den Ausgang, wenn die Lasteinwirkung den programmierten Schutzwert übersteigt. Dieser Schutz ist nützlich, wenn die Last gegenüber einem Überstromzustand empfindlich ist.

Anhand der folgenden Schritte wird beschrieben, wie Sie das OCP-Auslöseniveau festlegen, den OCP-Betrieb überprüfen und den OCP-Zustand löschen.

HINWEIS Die Einstellung des OCP-Auslösepegels aktiviert die OCP-Funktion nicht. Um die OCP-Funktion zu aktivieren, müssen Sie den Ausgangsschutzstatus im Utility-Menü aktivieren. Weitere Informationen siehe Kapitel 4, „Einstellen des Ausgangsschutzstatus“, ab Seite 123.



Festlegen des OCP-Auslöseniveaus

1 Das OCP-Auslöseniveau kann programmiert werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Stellen Sie sicher, dass das U3606A im Konstantspannungsmodus betrieben wird. (Die CV-Meldeanzeige leuchtet.) Drücken Sie auf **Shift** > **Protect**, um das OCP-Bearbeitungsmenü aufzurufen.



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der OCP-Wert ist standardmäßig auf den maximalen Schutzgrenzwert festgelegt.

- 1,1000 A, wenn Bereich S1 ausgewählt ist, und
- 3,3000 A, wenn Bereich S2 ausgewählt ist.

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Save** oder **Voltage** (**Protect**), um die Änderungen zu speichern. „donE“ wird kurz in der oberen Sekundäranzeige angezeigt. Die Anzeige kehrt anschließend zur normalen Anzeige zurück.

5 Sie können auch auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** > **Protect** drücken, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

HINWEIS

- Die OCP-Funktion ist standardmäßig aktiviert, wenn Sie den Konstantspannungsmodus auswählen. Sie können die OCP-Funktion durch Deaktivieren des Ausgangsschutzstatus im Utility-Menü deaktivieren. Weitere Informationen siehe Kapitel 4, „Einstellen des Ausgangsschutzstatus“, ab Seite 123.
- Wenn der OCP-Wert auf einen niedrigeren Wert als den OC-Wert festgelegt ist, wird der OC-Wert an den OCP-Wert angepasst.
- Der OCP-Wert kann nicht auf die Rechteckwellenausgabe angewendet werden.
- Der OCP-Wert wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

Überprüfen des OCP-Betriebs

Um den OCP-Betrieb zu überprüfen, steigern Sie langsam die regulierte Ausgangsspannung. Beobachten Sie die Strom, die von der Last bezogen wird, während er sich dem Auslösepunkt nähert. Erhöhen Sie dann mithilfe der Richtungstasten schrittweise die Ausgangsspannung, bis der OCP-Schaltkreis ausgelöst wird. Auf diese Weise wird die Ausgabe des U3606A deaktiviert, woraufhin die CV-Meldeanzeige blinkt und die OC- und Fehlermeldeanzeigen leuchten.

Nach wenigen Sekunden Ruhestand erscheint die „triP“-Meldung auf der Anzeige.



HINWEIS

Fehlernummer 511, „Current output over protection“ wird in der Fehlerschlange gespeichert, wenn der OCP-Schaltkreis ausgelöst wird. Siehe „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 zum Lesen und Löschen von Fehlermeldungen. Eine vollständige Auflistung der Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 9, „Liste der Fehlermeldungen“, ab Seite 261.

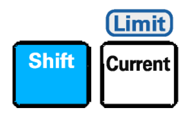
Zurücksetzen des OCP-Zustands

Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um den OCP-Schaltkreis nach dessen Aktivierung zurückzusetzen. Wenn der Zustand, der zur Überstromabschaltung führte, noch vorhanden ist, wird der Ausgang vom OCP-Schaltkreis erneut ausgeschaltet.

1 Wenn der OCP-Schaltkreis ausgelöst wird, werden Sie unmittelbar vom U3606A aufgefordert, das OCP-Auslöseniveau zu ändern. Wählen Sie mithilfe der Richtungstasten ein höheres OCP-Auslöseniveau und drücken Sie auf **Shift** > **Save** oder **Voltage** (**Protect**), um die Änderungen zu speichern.
2 Sie können auch auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** > **Protect** drücken, um den Bearbeitungsmodus zu beenden, ohne das OCP-Auslöseniveau zu ändern.
3 Sie können die Fehlermeldung lesen und löschen, indem Sie das Utility-Menü aufrufen. In „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 erhalten Sie weitere Informationen.
4 Drücken Sie auf **OUT SBY**, um den Ausgang auszuschalten.
5 Wenn der OCP weiterhin ausgelöst wird, versuchen Sie, die regulierte Ausgangsstromstärke zu senken oder das OCP-Auslöseniveau zu erhöhen.

Überspannungsgrenze (OV)

Die Überspannungsgrenze verhindert, dass die Ausgangsspannung der gesamten Last die programmierte Überspannungsgrenze überschreitet. Wenn die Lasteinwirkung die programmierte Überspannungsgrenze übersteigt, wird die CC-Ausgabe gesenkt, um die Ausgabeleistung für die gesamte Last aufrechtzuerhalten. Die Kombination der OV- und OVP-Funktion gewährleistet einen geschlossenen Stromkreisschutz für empfindliche Lastverhalten.



Festlegen des OV-Niveaus

Das OV-Niveau kann programmiert werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Stellen Sie sicher, dass das U3606A im Konstantstrommodus betrieben wird. (Die CC-Meldeanzeige leuchtet.)

1 Drücken Sie auf **Shift** > **Limit**, um das OV-Bearbeitungsmenü aufzurufen.



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der OV-Wert ist standardmäßig auf den maximalen Schutzgrenzwert festgelegt.

- 30,000 V, wenn Bereich S1 ausgewählt ist, und
- 8,000 V, wenn Bereich S2 ausgewählt ist.

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Save** oder **Current** (**Limit**), um die Änderungen zu speichern. „donE“ wird kurz in der oberen Sekundäranzeige angezeigt. Die Anzeige kehrt anschließend zur normalen Anzeige zurück.

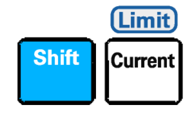
5 Sie können auch auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** > **Limit** drücken, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

HINWEIS

- Die OV-Begrenzungsfunktion ist standardmäßig aktiviert, wenn Sie den Konstantstrommodus auswählen. Sie können die OV-Begrenzungsfunktion nicht deaktivieren.
- Wenn der OV-Wert auf einen höheren Wert als den OVP-Wert festgelegt ist, wird der OVP-Wert an den OV-Wert angepasst.
- Wenn der OV-Wert auf null eingestellt ist, hat dies zur Folge, dass die Ausgabestromstärke zur Begrenzung auf null gesenkt wird.
- Der OV-Wert kann nicht auf die Rechteckwellenausgabe angewendet werden.
- Der OV-Wert wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

Überstromgrenze (OC)

Die Überstromgrenze verhindert, dass der Ausgangsstrom, der durch die Last fließt, die programmierte Überstromgrenze überschreitet. Wenn die Lasteinwirkung die programmierte Überstromgrenze übersteigt, wird die CV-Ausgabe gesenkt, um die Ausgabeleistung für die gesamte Last aufrechtzuerhalten. Die Kombination der OC- und OCP-Funktion gewährleistet einen geschlossenen Stromkreisschutz für empfindliche Lastverhalten.



Festlegen des OC-Niveaus

Das OC-Niveau kann programmiert werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Stellen Sie sicher, dass das U3606A im Konstantspannungsmodus betrieben wird. (Die CV-Meldeanzeige leuchtet.)

1 Drücken Sie auf **Shift** > **Limit**, um das OC-Bearbeitungsmenü aufzurufen.



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der OC-Wert ist standardmäßig auf den maximalen Schutzgrenzwert festgelegt.
   - 1,0000 A, wenn Bereich S1 ausgewählt ist, und
   - 3,0000 A, wenn Bereich S2 ausgewählt ist.

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Save** oder **Current** (**Limit**), um die Änderungen zu speichern. „donE“ wird kurz in der oberen Sekundäranzeige angezeigt. Die Anzeige kehrt anschließend zur normalen Anzeige zurück.

5 Sie können auch auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** > **Limit** drücken, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

HINWEIS

- Die OC-Begrenzungsfunktion ist standardmäßig aktiviert, wenn Sie den Konstantspannungsmodus auswählen. Sie können die OC-Begrenzungsfunktion nicht deaktivieren.
- Wenn der OC-Wert auf einen höheren Wert als den OCP-Wert festgelegt ist, wird der OCP-Wert an den OC-Wert angepasst.
- Wenn der OC-Wert auf null eingestellt ist, hat dies zur Folge, dass die Ausgabespannung zur Begrenzung auf null gesenkt wird.
- Der OC-Wert kann nicht auf die Rechteckwellenausgabe angewendet werden.
- Der OC-Wert wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

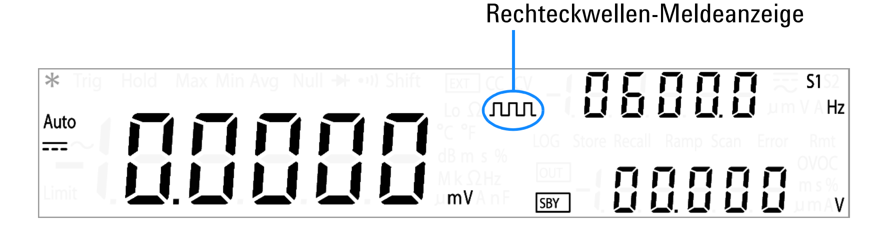
Rechteckwellenausgabe



Die Rechteckwellenausgabe ist eine eindeutige Funktion für viele Anwendungen, wie beispielsweise die Impulsbreitenmodulation (PWM), die anpassbare Spannungsregelung und den synchronen Zeitgeber (Baudrategenerator). Sie können diese Funktion auch zum Überprüfen und Kalibrieren von Durchflussmesseranzeigen, Zählern, Tachometern, Oszilloskopen, Frequenzwandlern, Frequenzübermittlern und anderen Frequenzeingabegeräten verwenden.

Auswählen der Recheckwellenausgabe

1 Drücken Sie auf , um den Rechteckwellenmodus auszuwählen. Wenn das U3606A im Rechteckwellenmodus betrieben wird, leuchtet die Rechteckwellen-Meldeanzeige ( ) auf dem vorderen Bedienfeld.



2 Die Standardfrequenz beträgt 600 Hz, wie auf der oberen Sekundäranzeige dargestellt. Drücken Sie erneut auf , um zwischen den Amplituden-, Arbeitszyklus- und Impulsbreitenwerten zu wechseln. (Die Standardamplitude beträgt 0 V, der Standardarbeitszyklus beträgt 50% und die Standardimpulsbreite beträgt 0,8333 ms.)

3 Rechteckwellenamplitude, Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus können festgelegt werden, wenn der Ausgang aktiviert (OUT) oder deaktiviert (SBY) ist. Vergewissern Sie sich, dass die Rechteckwellen-Meldeanzeige ( ) zur Bearbeitung der Amplituden-, Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszykluswerte blinkt. (Drücken Sie erneut auf , wenn dies nicht der Fall ist.)



Festlegen der Amplitude

1 Um die Rechteckwellenamplitude festzulegen, drücken Sie solange auf ⎍⎍⎍ , bis der Amplitudenwert in der unteren Sekundäranzeige angezeigt wird. Vergewissern Sie sich, dass die Rechteckwellen-Meldeanzeige (⎍⎍⎍) auf dem vorderen Bedienfeld blinkt. (Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ , wenn dies nicht der Fall ist.)



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um die Ziffernposition auszuwählen, die Sie ändern möchten.

3 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern.

4 Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ oder **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern.

HINWEIS

- Durch erneutes Drücken auf ⎍⎍⎍ werden die Änderungen gespeichert und der nächste Rechteckwellenparameter angezeigt. (Noch im Bearbeitungsmodus.)
- Durch Drücken auf **Shift** > **Save** werden die Änderungen gespeichert und der Bearbeitungsmodus beendet.
- Die Rechteckwellenamplitude wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um einen entsprechenden Bereich auszuwählen. Sie können erst dann einen Bereich auswählen, wenn die Ausgabe deaktiviert ist (die SBY-Meldeanzeige leuchtet).

Einstellen der Frequenz

1 Um die Rechteckwellenfrequenz einzustellen, drücken Sie solange auf ⎍⎍⎍ , bis der Arbeitszyklus- oder Impulsbreitenwert in der unteren Sekundäranzeige angezeigt wird. Vergewissern Sie sich, dass die Rechteckwellen-Meldeanzeige (⎍⎍⎍) auf dem vorderen Bedienfeld blinkt. (Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ , wenn dies nicht der Fall ist.)



2 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um zwischen den verfügbaren Frequenzen zu wechseln. (Es stehen 27 Frequenzen zur Auswahl.)

Tabelle 3-1 Verfügbare Frequenzen für die Rechteckwellenausgabe

Frequenz (Hz)
0,5, 2, 5, 6, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1.200, 1.600, 2.400, 4.800

3 Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ oder **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern.

HINWEIS

- Durch erneutes Drücken auf ⎍⎍⎍ werden die Änderungen gespeichert und der nächste Rechteckwellenparameter angezeigt. (Noch im Bearbeitungsmodus.)
- Durch Drücken auf **Shift** > **Save** werden die Änderungen gespeichert und der Bearbeitungsmodus beendet.
- Änderungen des Rechteckwellenfrequenzwertes wirken sich auf die Werte des Rechteckwellen-Arbeitszyklus und der Impulsbreite aus, da sie in gegenseitiger Beziehung stehen.

Festlegen des Arbeitszyklus

1 Um den Rechteckwellen-Arbeitszyklus festzulegen, drücken Sie solange auf ⎍⎍⎍, bis der Arbeitszykluswert in der unteren Sekundäranzeige angezeigt wird. Vergewissern Sie sich, dass die Rechteckwellen-Meldeanzeige (⎍⎍⎍) auf dem vorderen Bedienfeld blinkt. (Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍, wenn dies nicht der Fall ist.)





2 Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen den verfügbaren Arbeitszykluswerten zu wechseln.

Der Arbeitszyklus kann für 256 Schritte eingerichtet werden und jeder Schritt beträgt 0,390625% mehr als der vorherige Schritt. Die bestmögliche Auflösung der Anzeige ist 0,001%.

3 Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ oder **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern.

HINWEIS

- Durch erneutes Drücken auf ⎍⎍⎍ werden die Änderungen gespeichert und der nächste Rechteckwellenparameter angezeigt. (Noch im Bearbeitungsmodus.)
- Durch Drücken auf **Shift** > **Save** werden die Änderungen gespeichert und der Bearbeitungsmodus beendet.
- Änderungen des Rechteckwellen-Arbeitszyklus-Wertes wirken sich auf die Werte der Rechteckwellenfrequenz und der Impulsbreite aus, da sie in gegenseitiger Beziehung stehen.

Festlegen der Impulsbreite

1 Um die Rechteckwellen-Impulsbreite festzulegen, drücken Sie solange auf ⎍⎍⎍ , bis der Impulsbreitenwert in der unteren Sekundäranzeige angezeigt wird. Vergewissern Sie sich, dass die Rechteckwellen-Meldeanzeige (⎍⎍⎍) auf dem vorderen Bedienfeld blinkt. (Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ , wenn dies nicht der Fall ist.)



2 Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen den verfügbaren Arbeitszykluswerten zu wechseln.

Die Impulsbreite kann für 256 Schritte eingerichtet werden und jeder Schritt beträgt 1/(256 × Frequenz) mehr als der vorherige Schritt. Die Anzeige wird automatisch an eine 5-stellige Auflösung angepasst (im Bereich 9,9999 ms bis 9999,9 ms).

3 Drücken Sie erneut auf ⎍⎍⎍ oder **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern.

HINWEIS

- Durch erneutes Drücken auf ⎍⎍⎍ werden die Änderungen gespeichert und der nächste Rechteckwellenparameter angezeigt. (Noch im Bearbeitungsmodus.)
- Durch Drücken auf **Shift** > **Save** werden die Änderungen gespeichert und der Bearbeitungsmodus beendet.
- Änderungen des Rechteckwellen-Impulsbreitenwertes wirken sich auf die Werte der Rechteckwellenfrequenz und des Arbeitzyklus aus, da sie in gegenseitiger Beziehung stehen.

Wenn alle entsprechenden Parameter festgelegt wurden, drücken Sie auf OUT/SBY, um die Rechteckwelle zu erzeugen.

Durchlauffunktionen

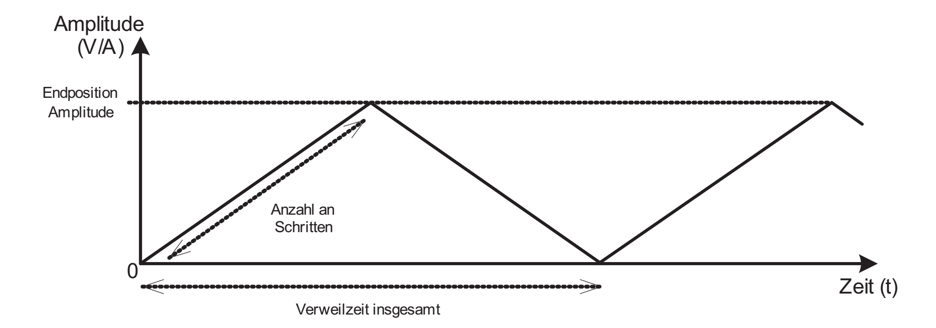
Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil ist mit einer Rampen- und Abtastfunktion ausgestattet. Verwenden Sie die Rampenfunktion, um ein Rampensignal mit der Amplitudenendposition und der Anzahl an Schritten basierend auf den voreingestellten Eingabeparametern zu erstellen. Verwenden Sie die Abtastfunktion, um ein Abtastsignal mit der Amplitudenendposition, Schrittverweilzeit und der Anzahl an Schritten basierend auf den voreingestellten Eingabeparametern zu erstellen.

Rampensignal

Die Länge eines typischen Rampensignals basiert auf folgenden Parametern:

- Die Amplitudenendposition und
- die Anzahl an Schritten, die benötigt wird, um die Amplitudenendposition zu erreichen

Sie können die Rampensignalparameter im Utility-Menü konfigurieren. Unter „Konfigurieren der Rampensignalparameter“ auf Seite 124 finden Sie ausführliche Anweisungen zur Festlegung der Amplitudenendposition und Schrittanzahl.



Die Rampenverweilzeit wird auf die schnellste Instrumentenfunktion (typischerweise ~300 ms pro Schritt) eingestellt. Eine höhere Anzahl an Schritten ermöglicht ein Rampensignal mit einem höheren Linearitätsgrad. Dies führt jedoch zu einer Steigerung der Gesamtverweilzeit. Eine geringere Anzahl an Schritten hat eine kürzere Verweilzeit insgesamt und ein Rampensignal mit mehr Stufen zur Folge.

Ramp Scan



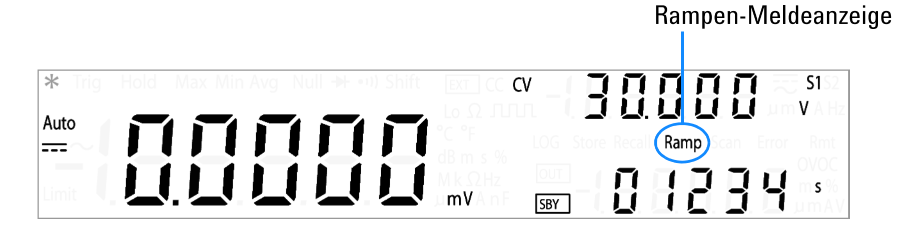
Erzeugen eines Rampensignals

1 Wählen Sie den gewünschten Ausgabemodus. Für die Aktivierung des Konstantspannungsbetriebs drücken Sie auf **Voltage** bzw. auf **Current**, wenn Sie den Konstantstrombetrieb aktivieren möchten. (Die entsprechende Meldeanzeige – CV oder CC – leuchtet.)

2 Wählen Sie einen geeigneten Bereich, indem Sie auf **Shift** > **Range** drücken. Die maximale Amplitudenendposition wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. (Die entsprechende Meldeanzeige – S1 oder S2 – leuchtet.)

3 Wenn Sie die Rampensignalparameter abstimmen möchten, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**, um das Utility-Menü aufzurufen. Unter „Konfigurieren der Rampensignalparameter“ auf Seite 124 finden Sie weitere Informationen zur Konfiguration der Rampensignalparameter. Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern, und auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

4 Drücken Sie auf **Ramp Scan**, um die Rampenfunktion auszuwählen. Vergewissern Sie sich, dass die Rampen-Meldeanzeige auf der Anzeige erscheint.



5 Drücken Sie auf OUT/SBY, um das Rampensignal zu erzeugen.

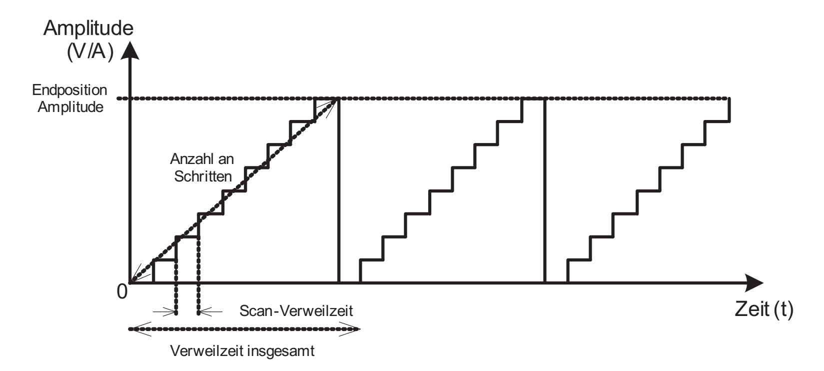
HINWEIS Die typische Rampenverweilzeit pro Schritt im U3606A wird bei 300 ms gemessen. Es sollte mit einer längeren Verzögerungszeit gerechnet werden, wenn eine höhere Anzahl an Schritten programmiert wurde. So erzielt z. B. ein Rampensignal mit 1.000 Schritten eine Gesamtverweilzeit von 10 Minuten (1.000 × 300 ms × 2).

Abtastsignal

Die Länge eines typischen Abtastsignals basiert auf folgenden Parametern:

- Die Amplitudenendposition,
- die Anzahl an Schritten, die benötigt wird, um die Amplitudenendposition zu erreichen, und
- die Dauer der Verweilzeit für jeden Schritt.

Sie können die Abtastsignalparameter im Utility-Menü konfigurieren. Unter „Konfigurieren der Abtastsignalparameter“ auf Seite 127 finden Sie ausführliche Anweisungen zur Festlegung der Amplitudenendposition, Anzahl an Schritten und Verweilzeitdauer.



Die Gesamtverweildauer erhöht sich bezüglich der Anzahl an Schritten und der ausgewählten Abtastverweilzeit pro Schritt. Die Abtastverweilzeit ist der Zeitraum, in dem das Abtastsignal im aktuellen Schritt „verweilt“, bevor es zum nächsten Schritt inkrementiert.

HINWEIS Die Abtastverweilzeit wirkt sich auch auf den ersten Schritt bei Amplitude 0 aus. Für jeden vollständigen Abtastsignaldurchlauf wird eine Anfangsverzögerung (für die Dauer der voreingestellten Abtastverweilzeit) erwartet.

Ramp Scan



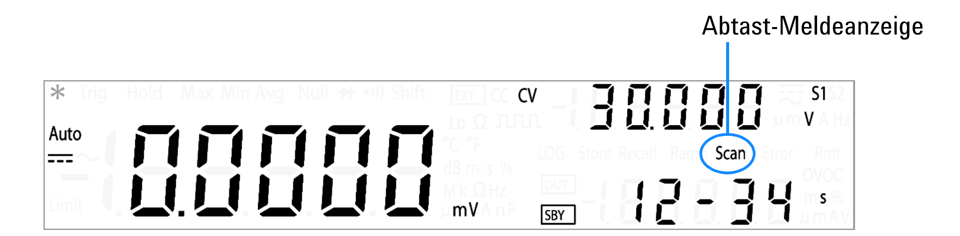
Erzeugen eines Abtastsignals

1 Wählen Sie den gewünschten Ausgabemodus. Für die Aktivierung des Konstantspannungsbetriebs drücken Sie auf **Voltage** bzw. auf **Current**, wenn Sie den Konstantstrombetrieb aktivieren möchten. (Die entsprechende Meldeanzeige – CV oder CC – leuchtet.)

2 Wählen Sie einen geeigneten Bereich, indem Sie auf **Shift** > **Range** drücken. Die maximale Amplitudenendposition wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. (Die entsprechende Meldeanzeige – S1 oder S2 – leuchtet.)

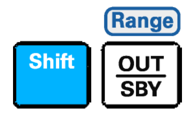
3 Wenn Sie die Abtastsignalparameter abstimmen möchten, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**, um das Utility-Menü aufzurufen. Unter „Konfigurieren der Abtastsignalparameter“ auf Seite 127 finden Sie weitere Informationen zur Konfiguration der Rampensignalparameter. Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um die Änderungen zu speichern, und auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

4 Drücken Sie auf **Ramp Scan**, um die Abtastfunktion auszuwählen. Vergewissern Sie sich, dass die Abtast-Meldeanzeige auf der Anzeige erscheint.



5 Drücken Sie auf OUT/SBY, um das Abtastsignal zu erzeugen.

Auswählen eines Bereichs



Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil verfügt über die Funktionen eines Doppelbereichs-Einzelausgangsnetzteils. Sie können das U3606A im 30 V/ 1 A-Bereich (S1) oder im 8 V/3 A-Bereich (S2) für alle Ausgabeoperationen (CV-Modus, CC-Modus, Rechteckwellenausgabe und Durchlauffunktionen) ausführen.

- Der Bereich S1 besitzt einen höheren Spannungsbereich, jedoch eine niedrigere Stromstärkeausgabe.
- Der Bereich S2 bietet eine höhere Stromstärkeausgabe, jedoch einen niedrigeren Spannungsbereich.

Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um zwischen den Bereichen S1 und S2 zu wechseln. Die Ausgangsbereich-Meldeanzeigen (S1 und S2) leuchten, wenn der entsprechende Bereich ausgewählt wird.



HINWEIS

- Der Bereich S1 ist standardmäßig ausgewählt. Sie können den Bereich nicht ändern, wenn der Ausgang aktiviert ist (OUT). Der Ausgang muss sich im Standby-Modus (SBY) befinden, bevor der Bereich oder die Ausgabefunktion geändert werden kann. Unter „Aktivieren des Ausgangs“ auf Seite 98 finden Sie weitere Informationen zur Aktivierung bzw. Deaktivierung des Ausgangs.
- Die Schutz- und Grenzwerte sind immer auf die maximalen Werte im Hinblick auf den für die Änderung ausgewählten Bereich eingestellt. Unter „Schutzfunktionen“ auf Seite 78 finden Sie weitere Informationen zu den im U3606A zur Verfügung stehenden Schutzfunktionen.

Aktivieren des Ausgangs

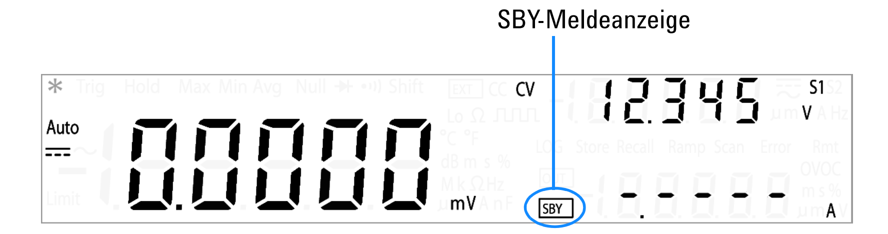


Die OUT/SBY-Steuerelemente aktivieren oder deaktivieren den Ausgang des U3606A.

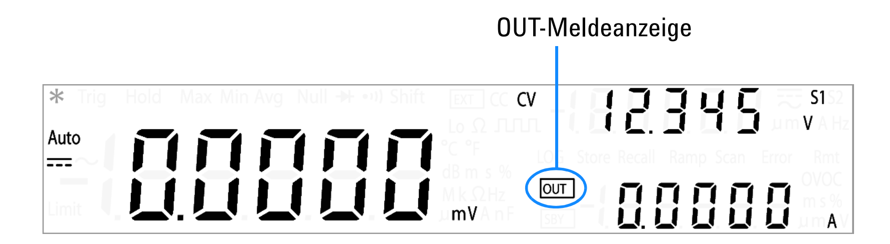
Wenn der Ausgang ausgeschaltet ist, können am U3606A oder an der Last Einstellungen vorgenommen werden, ohne das Instrument ausschalten zu müssen.

Die OUT/SBY-Taste kann jederzeit gedrückt werden, um den Ausgang des U3606A zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

- Wenn der Ausgang deaktiviert ist, nehmen Ausgangsspannung und -strom den Wert Null an und die SBY-Meldeanzeige leuchtet.



- Wenn der Ausgang aktiviert ist, reguliert das U3606A die Ausgangsspannung und den Ausgangsstrom auf den ausgewählten Wert und die OUT-Meldeanzeige leuchtet.



Die OUT/SBY-Taste wird ebenfalls verwendet, um die Rechteckwellenausgabe bei der ausgewählten Amplitude, Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus zu erzeugen.

Der Ausgangsstatus wird im flüchtigen Speicher abgelegt; Der Ausgang ist immer deaktiviert, wenn der Strom ausgeschaltet ist oder nachdem die Remoteschnittstelle zurückgesetzt wurde.

Remote-Abtastung

Die Remote-Abtastung wird verwendet, um die Regulierung an der Last aufrechtzuerhalten und die Regulierungsbeeinträchtigungen zu reduzieren, die aufgrund des Spannungsabfalls in den Leitungen zwischen Netzteil und Last auftreten. Verwenden Sie die Remote-Abtastung in Anwendungen, für die die Regulierung der Last entscheidend ist.

Die Remote-Abtastung ist besonders im Konstantspannungsmodus mit Lastimpedanzen nützlich, die variieren oder über einen wesentlichen Leitungswiderstand verfügen. Sie hat keine Wirkung im Konstantstrommodus. Da die Abtastfunktion von anderen U3606A-Funktionen unabhängig ist, kann sie verwendet werden, ungeachtet davon, wie das U3606A programmiert ist. Mit der Remote-Abtastung wird beim Rücklesen der Spannung die Lastspannung an den Remote-Abtastungspunkten überwacht.

Durch Anschließen der Netzteils zur Remote-Spannungsabtastung wird die Spannung an der Last und nicht an den U3606A-Ausgangsanschlüssen (+ FORCE -) abgetastet. Dies ermöglicht dem U3606A die automatische Kompensation von Spannungsabfällen in Anwendungen mit langen Leitungslängen sowie das exakte Rücklesen der Spannung auf der gesamten Last.

Unter Kapitel 8, „Eigenschaften und Spezifikationen“, ab Seite 239 finden Sie Informationen zu den maximal zulässigen Spannungsabfällen auf den Lastdrähten.

Verwenden Sie abgeschirmte, verdrillte Kabel, um die Rauschaufnahme zu minimieren. Bei Verwendung von abgeschirmten Kabeln sollte die Abschirmung mit der Erdung an einem Punkt verbunden sein – entweder am Netzteilgehäuse oder an der Lasterdung. Der optimale Punkt für die Schirmerdung ist durch Experimentieren zu ermitteln.

HINWEIS

Während der Remote-Abtastungseinrichtung wird dringend empfohlen, das Instrument abzuschalten (durch drücken der ON-/OFF-Taste), um unerwünschte Schäden an der Last oder am U3606A zu vermeiden.

Remote-Abtastverbindungen

Für die Remote-Abtastung ist es erforderlich, die Lastleitungen der hinteren Ausgangsanschlüsse an die Last wie unten dargestellt zu verbinden. Beobachten Sie die Polarität beim Verbinden der Abtastleitungen mit der Last.

HINWEIS Die Metallkurzschlussbrücken sollten für die Remote-Abtastverbindungen von den hinteren Ausgangs- und Abtastanschlüssen entfernt werden. Für lokale Spannungsabtastverbindungen müssen die Abtastleitungen mit den Ausgangsanschlüssen verbunden werden.

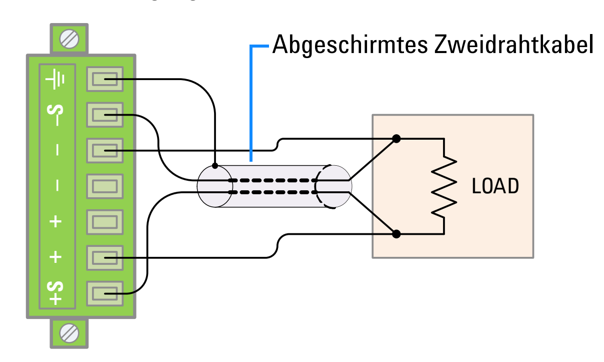


Abbildung 3-3 Remote-Abtastverbindungen

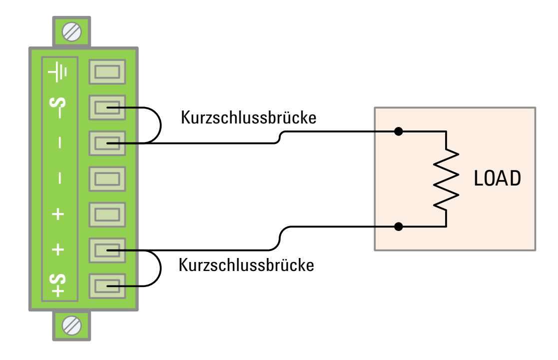
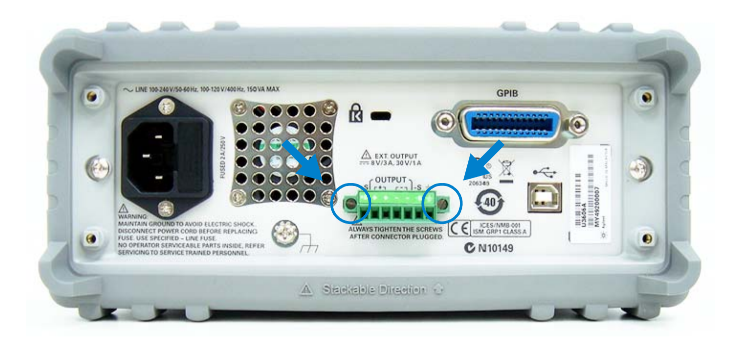


Abbildung 3-4 Lokale Abtastverbindungen

Anschließen der Lastleitungen an die hintere Anschlussleiste

1 Schalten Sie den Strom ab. Entfernen Sie alle Verbindungen zwischen den vorderen Ausgangsanschlüssen und der Last. Entfernen Sie alle Metallkurzschlussbrücken, die mit den hinteren Ausgangsanschlüssen verbunden sind.

2 Lösen Sie mithilfe eines Phillips-Schraubendrehers die zwei unverlierbaren Schrauben der hinteren Ausgangsanschlussleiste.



3 Ziehen Sie vorsichtig die hintere Ausgangsanschlussleiste heraus.



4 Lösen Sie die oberen Schrauben mit einem Phillips-Schraubendreher und verbinden Sie mithilfe eines abgeschirmten Zweidrahtkabels die Abtastanschlüsse (S+ und S-) und Ausgangsanschlüsse (+ und -) der hinteren Ausgangsanschlussleiste mit der Last. Siehe hierzu Abbildung 3-3.



Verwenden Sie die Abschirmung nicht als Abtastleiter. Erden Sie die Abschirmung nur am Ende des U3606A. Das andere Ende der Abschirmung sollte unverbunden bleiben. Beobachten Sie die Polarität beim Verbinden der Abtastleitungen mit der Last. Sie können die Ausgangsleitungen mit einem oder beiden „+"- oder „-"-Anschlüssen verbinden. Sie sind innen kurzgeschlossen.

HINWEIS Die Abtastausgänge (S+ und S-) dürfen nicht unverbunden bleiben. Sie müssen lokal (Abbildung 3-4) oder remote (Abbildung 3-3) angeschlossen werden.

---

5 Ziehen Sie die oberen Schrauben der hinteren Ausgangsanschlussleiste fest, um die Abtast- und Ausgangsanschlüsse zu sichern.

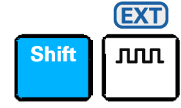
6 Platzieren Sie die hintere Ausgangsanschlussleiste wieder an die dafür vorgesehene Stelle und ziehen Sie die zwei unverlierbaren Schrauben fest.



Lösen Sie die oberen Schrauben an der hinteren Ausgangsanschlussl eiste nicht im schrägen Winkel.

VORSICHT

Vermeiden Sie es, die Lastleitungen der hinteren Anschlussleiste an die Last wie oben dargestellt anzuschließen. Wenn Sie die oberen Schrauben im schrägen Winkel lösen, führt dies zu Schäden an den Schrauben der Anschlussleiste. Unter „Anschließen der Lastleitungen an die hintere Anschlussleiste“ auf Seite 101 finden Sie die Schritte zum richtigen Anschließen der Lastleitungen der hinteren Anschlussleiste an die Last erläutert.



Aktivieren der Remote-Abtastung

So konfigurieren Sie das U3606A für die Remote-Abtastung:

1 Schalten Sie das U3606A aus.

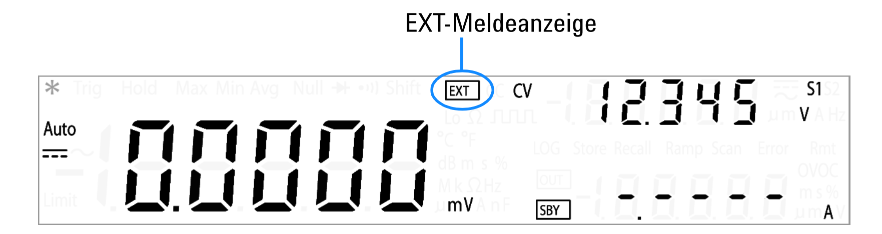
2 Entfernen Sie die Verbindungen zwischen den Abtastanschlüssen (S+ und S-) und Ausgangsanschlüssen (+ und -) des U3606A. Verbinden Sie mithilfe eines abgeschirmten Zweidrahtkabels die Abtastanschlüsse des U3606A mit der Last. Siehe hierzu Abbildung 3-3. Beobachten Sie die Polarität beim Verbinden der Abtastleitungen mit der Last.

VORSICHT Verwenden Sie die Abschirmung nicht als Abtastleiter. Das andere Ende des abgeschirmten Zweidrahtkabels sollte unverbunden bleiben.

3 Schalten Sie das U3606A ein.

4 Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Verwenden Sie die Richtungstasten, um einen angemessenen Konstantspannungswert auszuwählen. In „Konstantspannungsmodus (CV)“ auf Seite 74 erhalten Sie weitere Informationen.

5 Drücken Sie auf **Shift** > **EXT**, um die Remote-Abtastung zu aktivieren. Wenn das U3606A im Remote-Abtastungs-Modus betrieben wird, leuchtet die EXT-Meldeanzeige auf dem vorderen Bedienfeld.



6 Drücken Sie auf OUT/SBY, um die Ausgangsspannung zu regulieren.

7 Drücken Sie erneut auf **Shift** > **EXT**, um die Remote-Abtastung zu deaktivieren.

HINWEIS Wenn das Netzteil mit Remote-Abtastung betrieben wird und entweder der positive oder negative Lastdraht nicht verbunden ist, wird ein interner Schutzschaltkreis aktiviert und das Netzteil ausgeschaltet. Um den Betrieb fortzusetzen, schalten Sie das Netzteil aus, verbinden Sie den offenen Lastdraht und schalten Sie das Netzteil an.

Stabilität

Die Verwendung der Remote-Abtastung bei bestimmten Kombinationen von Lastleitungslängen und großen Lastkapazitäten kann zur Folge haben, dass Ihre Anwendung einen Filter bildet, der Teil der Spannungsrückkopplungsschleife wird. Die zusätzliche Phasenverschiebung, die von diesem Filter erzeugt wird, kann die Instrumentenstabilität beeinträchtigen, die zu einem verschlechterten Einschwingverhalten oder zu einer Schleifeninstabilität führt. In schweren Fällen sind Schwingungen die Folge.

Um dieses Risiko zu minimieren, sorgen Sie dafür, dass die Lastleitungen so kurz wie möglich sind und verdrillen Sie sie miteinander. Da die Abtastleitungen einen Teil der Rückkopplungsschleife der Instrumentenprogrammierung bilden, haben versehentlich offen gelassene Abtast- oder Lastverbindungen während eines Remote-Abtastvorgangs verschiedene unerwünschte Folgen. Sorgen Sie für sichere und dauerhafte Verbindungen.

CV-Regulierung

Die in Kapitel 8, „Eigenschaften und Spezifikationen“, ab Seite 239 angegebene Spezifikation für die Regulierung der Spannungslast gilt für die Ausgangsanschlüsse des U3606A. Bei Durchführung einer Remote-Abtastung addieren Sie zu dieser Spezifikation 5 mV für jeden 1-V-Abfall zwischen dem positiven Abtastpunkt (S+) und den Ausgangsanschlüssen (+) aufgrund der Änderung des Laststroms. Da die Abtastleitungen Teil des Rückkopplungswegs des U3606A sind, sorgen Sie für einen Widerstand der Abtastleitungen bei oder unter 0,5 Ω pro Last, um die oben genannte Leistung aufrechtzuerhalten.

Ausgangsnennwerte

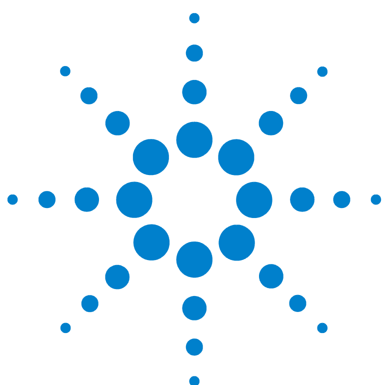
Die in Kapitel 8, „Eigenschaften und Spezifikationen“, ab Seite 239 angegebenen Spezifikationen für Nennausgangsspannung und -strom gelten für die Ausgangsanschlüsse des Netzteils. Bei der Remote-Abtastung muss die in den Lastleitungen abgefallene Spannung zu der Lastspannung addiert werden, um die maximale Ausgangsspannung zu kalkulieren. Die Leistungsspezifikationen sind nicht garantiert, wenn die maximale Ausgangsspannung überschritten wird.

Ausgangsrauschen

Das Rauschen, das an den Abtastleitungen aufgenommen wird, tritt auch am Ausgang des U3606A auf und kann die Regulierung der Spannungslast beeinträchtigen. Verdrillen Sie die Abtastleitungen miteinander, um die externe Rauschaufnahme zu minimieren, und führen Sie sie parallel und nahe an den

Lastleitungen entlang. In lauten Umgebungen müssen die Abtastleitungen ggf. abgeschirmt werden. Erden Sie die Abschirmung nur am Ende des U3606A. Verwenden Sie die Abschirmung nicht als Abtastleiter.





4
Systembezogene Funktionen

Dieses Kapitel enthält die verschiedenen Elemente und Einstellungen im Utility-Menü. Dieses Kapitel befasst sich zudem mit der Vorgehensweise beim Speichern und Abrufen des Instrumentenstatus des U3606A Multimeter | DC-Netzteil.



Verwenden des Utility-Menüs

Im Utility-Menü können Sie zahlreiche dauerhafte Instrumentkonfigurationen anpassen. Die Bearbeitung dieser Einstellungen wirkt sich auf den Betrieb des Instruments über mehrere Funktionen hinweg aus. Wählen Sie eine zu bearbeitende Einstellung aus, um folgende Aufgaben durchzuführen:

- Wechseln zwischen zwei Werten, beispielsweise Ein oder Aus.
- Auswählen eines Wertes aus der Liste.
- Verringern oder Erhöhen eines Wertes mithilfe der Richtungstasten.

Das Utility-Menü zeigt zudem Fehlermeldungen und Hardware-Revisions-Codes an. Der Inhalt des Utility-Menüs wird in Tabelle 4-2 auf Seite 111 zusammengefasst.

Tabelle 4-1 Beschreibung der Utility-Menütasten

Taste	Beschreibung
Shift, Utility (Null dB ◁)	Drücken Sie auf **Shift** > **Utility**, um das Utility-Menü zu öffnen.
Null dB ◁, Sweep ▷	Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um zwischen den Menüelementen zu wechseln.
△, ▽	Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen zwei Werten zu wechseln, einen Wert aus der Liste auszuwählen oder einen Wert zu verringern oder zu erhöhen.
Shift, ▽ Save	Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um eine Einstellung zu speichern.
Shift, Sweep ▷ Exit	Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu verlassen oder um das Utility-Menü zu beenden.

Ändern der konfigurierbaren Einstellungen

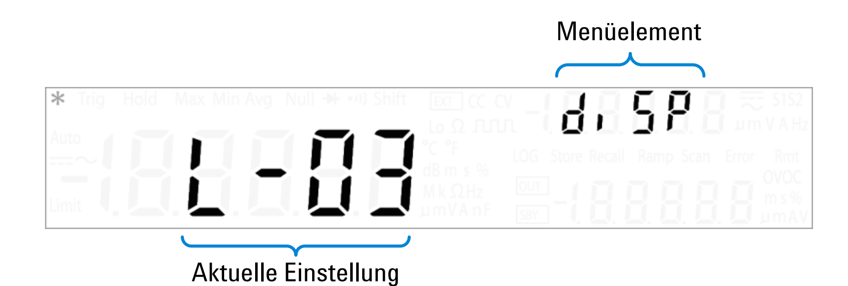
Alle Elemente im Utility-Menü außer „Error“ und „P.CodE“ sind konfigurierbar. Weitere Informationen zu „Error“ und „P.CodE“ finden Sie unter „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 und „Lesen der Programmcoderevision“ auf Seite 116.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.



3 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um zwischen den Menüelementen zu wechseln. Beim Durchgehen der konfigurierbaren Elemente wird die aktuelle Einstellung für das jeweilige Element in der Primäranzeige angezeigt.



4 Zum Ändern einer Einstellung verwenden Sie die Tasten △ und ▽, um zwischen zwei Werten zu wechseln, einen Wert aus der Liste zu wählen oder den Wert zu verringern oder zu erhöhen.

5 Wenn die korrekte Einstellung in der Primäranzeige angezeigt wird, drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um die Einstellung zu speichern. (Oder drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu verlassen.)

6 Wiederholen Sie Schritt 3, Schritt 4 und Schritt 5 für alle Elemente im Utility-Menü.

7 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen. Das U3606A kehrt in den normalen Betrieb zurück.

Bearbeiten von Werten

Für einige Elemente im Utility-Menü können Sie den gewünschten Wert durch Verringern oder Erhöhen einer Ziffer auswählen. Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Einstellung festzulegen. Die derzeit bearbeitete Ziffer blinkt.



Derzeit bearbeitete Ziffer

Verwenden Sie die folgenden Tasten, um den Cursor auf die Ziffer zu positionieren:

Taste	Beschreibung
Null dB ◁	Drücken Sie auf ◁, um den Cursor nach links zu verschieben.
Sweep ▷	Drücken Sie auf ▷, um den Cursor nach rechts zu verschieben.

Wenn der Cursor auf einer Ziffer positioniert ist, verwenden Sie die folgenden Tasten, um den Wert zu bearbeiten:

Taste	Beschreibung
△	Drücken Sie auf △, um die Ziffer zu erhöhen.
▽	Drücken Sie auf ▽, um die Ziffer herabzusetzen.

Wenn Sie die Bearbeitung abgeschlossen haben, speichern Sie den Wert, indem Sie auf **Shift** > **Save** drücken. (Oder drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu verlassen.)

Zusammenfassung des Utility-Menüs

Die Elemente des Utility-Menüs werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Weitere Erläuterungen zu den jeweiligen Elementen im Utility-Menu finden Sie in den Abschnitten zu den jeweiligen Menüelementen.

Tabelle 4-2 Beschreibungen der Elemente im Utility-Menü

Element	Verfügbare Einstellungen			Beschreibung
Fehler	nonE	(-)Er.NNN		• Überprüfen Sie die zuletzt erfasste Fehlermeldung (bis zu 20 Fehlermeldungen). • Überprüfen Sie alle erfassten Fehlermeldungen, um die Fehlermeldeanzeige zu löschen. • In „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 erhalten Sie weitere Informationen.
P.CodE	NN.NN IOb	NN.NN Sb	NN.NN Mb	• Wählen Sie „IOb“, um die Programmcoderevision der Schnittstellenplatte anzuzeigen. • Wählen Sie „Sb“, um die Programmcoderevision der Quellplatine anzuzeigen. • Wählen Sie „Mb“, um die Programmcoderevision der Messplatine anzuzeigen. • In „Lesen der Programmcoderevision“ auf Seite 116 erhalten Sie weitere Informationen.
diSP	L-03	L-02	L-01	• Wechseln Sie zwischen den Helligkeitslevel der VFD-Anzeige. • In „Anpassen der Anzeigehelligkeit“ auf Seite 117 erhalten Sie weitere Informationen.
P-on	rESEt	LASt		• Wählen Sie „LASt“ aus, um den zuletzt bekannten Ausschaltstatus abzurufen, wenn das Netzteil eingeschaltet ist. • Wählen Sie „rESEt“, um den werksseitigen Standard-Einschaltstatus abzurufen, wenn das Netzteil eingeschaltet ist. • In „Ändern des Einschaltstatus“ auf Seite 117 erhalten Sie weitere Informationen.
bEEP	2.400 Hz	3.840 Hz	OFF	• Legen Sie die Signaltonfrequenz auf „2.400 Hz“ oder „3.840 Hz“ fest. • Wählen Sie „OFF“, um den Signalton zu deaktivieren. • In „Konfigurieren des Signaltons“ auf Seite 118 erhalten Sie weitere Informationen.

Tabelle 4-2 Beschreibungen der Elemente im Utility-Menü (Fortsetzung)

Element	Verfügbare Einstellungen			Beschreibung
IOb	GPib	U-CdC	U-tMC	• Wählen Sie „GPib“, „U-tMC“ oder „U-CdC“ als gewünschte Remoteschnittstellenverbindung aus. • „USB-tMC“ simuliert die USB-Schnittstelle gemäß dem USB-TMC-Standard. • „USB-CdC“ wird zur Simulierung des Kommunikationsanschlusses verwendet. • Unter „Verbindung mit einer Remoteschnittstelle“ auf Seite 119 und „Remotebetrieb“ auf Seite 136 erhalten Sie weitere Informationen.
	NN			• Wählen Sie eine GPIB-Adresse zwischen 1 und 30 aus. • In „Konfigurieren und Verbinden der GPIB-Schnittstelle“ auf Seite 137 erhalten Sie weitere Informationen.
SELF.t	no	YES		• Wenn „YES“ ausgewählt wird, schließt das Instrument das Utility-Menü und führt unmittelbar den Selbsttest aus. • Nach Beendigung des Selbsttests kehrt das Instrument in den normalen Betrieb zurück. • In „Durchführen eines Selbsttests“ auf Seite 121 erhalten Sie weitere Informationen.
db.rEF	NNNN Ω			• Legen Sie den dB-Referenzimpedanzwert zwischen 1 Ω und 9.999 Ω fest. • In „Auswählen eines dBm-Referenzwiderstandswerts“ auf Seite 122 erhalten Sie weitere Informationen.
triP Sby	YES	no		• Wählen Sie „YES“, um den Ausgangsschutz zu aktivieren, oder „no“, um den Ausgangsschutz zu deaktivieren. • Werkseitig ist der Ausgangsschutzstatus auf „YES“ eingestellt. • In „Einstellen des Ausgangsschutzstatus“ auf Seite 123 erhalten Sie weitere Informationen.

Tabelle 4-2 Beschreibungen der Elemente im Utility-Menü (Fortsetzung)

Element	Verfügbare Einstellungen			Beschreibung
SCAn	CV	CC		• Drücken Sie auf **Voltage**, um die Abtasteinrichtung für CV auszuwählen. • Drücken Sie auf **Current** , um die Abtasteinrichtung für CC auszuwählen.
	S1/S2	S1/S2		Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um zwischen den Bereichen S1 (30 V/1 A) und S2 (8 V/3 A) zu wechseln.
	NN.NNN V	N.NNNN A	NNN-NN s	• Das Inkrement von jedem Schritt ist die Amplitudenendposition (NN.NNN V/N.NNNN A) dividiert durch die Anzahl an Schritten (NNN S). • Legen Sie die Abtastverweilzeit (NN s) zwischen 1 s und 99 s fest. • In „Konfigurieren der Abtastsignalparameter“ auf Seite 127 erhalten Sie weitere Informationen.
rAMP	CV	CC		• Drücken Sie auf **Voltage**, um die Rampeneinrichtung für CV festzulegen. • Drücken Sie auf **Current** , um die Rampeneinrichtung für CC auszuwählen.
	S1/S2	S1/S2		Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um zwischen den Bereichen S1 (30 V/1 A) und S2 (8 V/3 A) zu wechseln.
	NN.NNN V	N.NNNN A	NNNNN S	• Das Inkrement von jedem Schritt ist die Amplitudenendposition (NN.NNN V/N.NNNN A) dividiert durch die Anzahl an Schritten (NNNNN). • Die Rampenverweilzeit ist die schnellste Ausgangsfunktion (typischerweise ~300 ms pro Schritt). • In „Konfigurieren der Rampensignalparameter“ auf Seite 124 erhalten Sie weitere Informationen.

Tabelle 4-2 Beschreibungen der Elemente im Utility-Menü (Fortsetzung)

Element	Verfügbare Einstellungen		Beschreibung
SMoth	oF	on	Wählen Sie „oF“, um die Glättungsfunktion zu deaktivieren, oder „on“, um die Glättungsfunktion zu aktivieren.
	FC-N.N %		• Setzen Sie den Fluktuationszähler von 0,0 % auf 9,9 %. • Setzen Sie den Fluktuationszähler auf 0,0 %, um die Fluktuationsfunktion zu deaktivieren. • In „Einstellen der Glättungsfunktion“ auf Seite 129 erhalten Sie weitere Informationen.
	NNNN.		• Setzen Sie die Anzahl der Punkte von 2 auf 1.999. • In „Einstellen der Glättungsfunktion“ auf Seite 129 erhalten Sie weitere Informationen.
rHoLd	t - NNN%	nH - N,N%	• Legen Sie die Refresh Hold-Änderung (t - NNN%) in Prozent fest. Wenn die Änderung des Messwerts den voreingestellten Wert übersteigt, ist der Refresh Hold-Modus auslösebereit. • Legen Sie die Änderung auf „OFF“ fest, um den Refresh Hold-Modus zu aktivieren. • Legen Sie den Refresh Hold-Schwellenwert (nH - N,N%) in Prozent für Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessungen fest. Der Messwert wird nicht aktualisiert, wenn der Messwert unter den Schwellenwert fällt. • Unter „Aktivieren des Refresh Hold-Modus“ auf Seite 132 und „Aktivieren des Datenhaltemodus“ auf Seite 133 erhalten Sie weitere Informationen.

Lesen von Fehlermeldungen

Gehen Sie wie folgt vor, um Fehlermeldungen auf dem vorderen Bedienfeld zu lesen. Informationen zum Remoteschnittstellenbefehl `SYSTem:ERRor?` finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Wenn sich keine Fehler in der Fehlerschlange befinden, wird in der Primäranzeige „nonE“ angezeigt.



4 Bei Vorhandensein eines oder mehrerer Fehler wird in der Primäranzeige „totAL“ und in der unteren Sekundäranzeige „NN“ angezeigt (wobei „NN“ für die Gesamtzahl der Fehler in der Fehlerschlange steht). Wenn sich z. B. sieben Fehler in der Fehlerschlange befinden, wird in der unteren Sekundäranzeige „07“ angezeigt.



5 Die Fehler werden in der Reihenfolge ihres Auftretens in der Fehlerschlange nummeriert und gespeichert.

6 Wenn sich Fehler in der Fehlerschlange befinden, drücken Sie auf ∇, um die erste Fehlermeldung zu lesen. Die Fehlernummer in der Fehlerschlange wird in der Primäranzeige angezeigt: „(-)Er.NNN“, wobei „NNN“ für die aktuelle Fehlernummer steht.



7 Wiederholen Sie Schritt 6 für alle Fehler in der Fehlerschlange.

8 Nachdem Sie alle Fehler gelesen haben, drücken Sie zum Schließen des Utility-Menüs auf **Shift** > **Exit**.

9 Die Fehlerschlange wird automatisch gelöscht, wenn alle Fehlermeldungen gelesen wurden (in der Primäranzeige wird „nonE“ angezeigt).



HINWEIS Unter Kapitel 9, „Liste der Fehlermeldungen “, ab Seite 261 finden Sie eine Liste aller Fehlernummern sowie die entsprechenden Meldungen.

Lesen der Programmcoderevision

Gehen Sie wie folgt vor, um die Programmcoderevision auf dem vorderen Bedienfeld abzulesen.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie ◁. Das nächste Element des Utility-Menüs (P.CodE) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen den Programmcoderevisionen Schnittstellenplatine (IOb), Quellplatine (Sb) und Messplatine (Mb) zu wechseln.

5 Nachdem Sie die Programmcoderevisionen abgelesen haben, drücken Sie zum Schließen des Utility-Menüs auf **Shift** > **Exit**.

Anpassen der Anzeigehelligkeit

Gehen Sie wie folgt vor, um den Helligkeitslevel der VFD-Anzeige über das vordere Bedienfeld anzupassen.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „diSP“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um zwischen den verfügbaren Helligkeitslevel (L-01, L-02 oder L-03) zu wechseln.

5 Nachdem Sie den gewünschten Helligkeitslevel eingestellt haben, drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

6 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Ändern des Einschaltstatus

Gehen Sie wie folgt vor, um die Funktion zum automatischen Abrufen des Ausschaltstatus zu aktivieren oder zu deaktivieren, wenn das Netzteil eingeschaltet ist. Informationen zu dem Remoteschnittstellenbefehl `MEMory:STATe:RECall:AUTO` finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „P-on“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.

4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Einschaltstatus zu ändern.

a Wählen Sie „rESEt“, um das Instrument automatisch auf den Zustand des Werksstandards zurückzusetzen, wenn das Netzteil eingeschaltet ist.



b Wählen Sie „LASt“, um den letzten Ausschaltstatus des Instruments automatisch abzurufen, wenn das Netzteil eingeschaltet ist.



5 Nachdem Sie den gewünschten Einschaltstatus ausgewählt haben, drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

6 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Konfigurieren des Signaltons

Das U3606A gibt normalerweise einen Signalton aus, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind (z. B. gibt das U3606A einen Signalton aus, wenn ein stabiler Messwert beim Lesen des Hold-Modus erfasst wird). Die Signaltonfrequenz ist standardmäßig auf „3.840 Hz“ eingestellt, sie kann jedoch über das vordere Bedienfeld deaktiviert werden.

Wenn die Signaltonfrequenz auf „2.400 Hz“ oder „3.840 Hz“ eingestellt ist, ertönt in folgenden Fällen ein Signalton (wenn der Signalton auf „OFF“ eingestellt ist, ist der Signalton in folgenden Fällen deaktiviert):

- Wenn ein neuer Tiefstwert (Min) oder Höchstwert (Max) gespeichert wird.
- Wenn ein neuer stabiler Messwert in der Anzeige für den Hold-Betrieb aktualisiert wird.

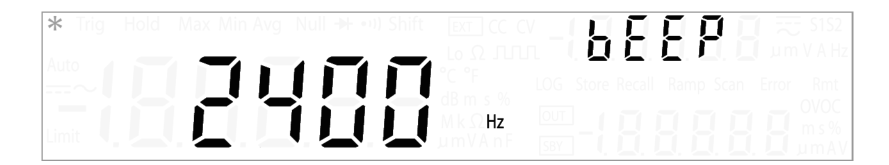
- Wenn bei einer Messung der obere (HI) oder untere (LO) Grenzwert überschritten wird.
- Wenn in der Diodenfunktion eine Durchlassvorspannung gemessen wird.
- Wenn ein Durchgangsmesswert unter dem Durchgangsschwellenwert liegt oder mit diesem übereinstimmt.
- Wenn ein `SYSTem:BEEPer`-Befehl über die Remoteschnittstelle versendet wird.
- Wenn ein Fehler erzeugt wird.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine geeignete Signaltonfrequenz auszuwählen.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „bEEP“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Signaltonfrequenz zu ändern. Wählen Sie „OFF“, um den Signalton zu deaktivieren.

5 Nachdem Sie die gewünschte Signaltonfrequenz ausgewählt haben, drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

6 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

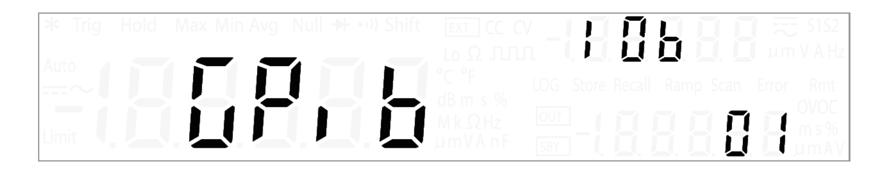
Verbindung mit einer Remoteschnittstelle

Gehen Sie wie folgt vor, um eine geeignete Remoteschnittstellenverbindung auszuwählen.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „IOb“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Remoteschnittstellenverbindung (GPib, U-CdC oder U-tMC) zu ändern.

5 Drücken Sie zum Ändern der GPIB-Adresse solange auf △ oder ▽, bis das Menüelement „GPiB“ blinkt.

6 Drücken Sie auf ▷, um den Cursor auf die GPIB-Adressennummer zu platzieren. Verwenden Sie die Richtungstasten, um eine geeignete GPIB-Adresse zwischen 1 und 30 auszuwählen. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

7 Nachdem Sie eine geeignete Remoteschnittstellenverbindung ausgewählt haben, drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

8 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.



Unter „Remotebetrieb“ auf Seite 136 erhalten Sie weitere Informationen zu den verfügbaren Remoteschnittstellenverbindungen.

Durchführen eines Selbsttests

Ein Selbsttest beim Einschalten findet automatisch bei jedem Einschalten des Instruments statt. Dieser begrenzte Test stellt sicher, dass das U3606A einsatzbereit ist.

Gehen Sie wie folgt vor, um einen umfangreicheren Selbsttest durchzuführen. Bei einem vollständigen Selbsttest wird eine Reihe von internen Tests durchgeführt. Er kann bis zu 30 Sekunden dauern. Informationen zu dem Remoteschnittstellenbefehl `*TST` finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*.



Stellen Sie vor der Durchführung des vollständigen Selbsttests sicher, dass alle Testleitungen von den Eingangs- und Ausgangsanschlüssen entfernt wurden.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.
2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.
3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „SELF.t“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um „YES“ auszuwählen.



5 Drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save**. Das Instrument schließt automatisch das Utility-Menü und führt den Selbsttest aus.
6 Bei erfolgreicher Durchführung des Selbsttests kehrt das U3606A in den normalen Betrieb zurück.

Wenn der Einschalt- oder vollständige Selbsttest fehlschlägt, leuchtet die Fehlermeldeanzeige und ein Fehler wird in der Fehlerschlange gespeichert. Unter „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115 „Selbsttest“ auf Seite 155 finden Sie weitere Informationen zur Fehlerbehebung.

Auswählen eines dBm-Referenzwiderstandswerts

Die dBm-Funktion ist logarithmisch und basiert auf der Berechnung der Spannung, die an einem Bezugswiderstand relativ zu 1 mW erzeugt wird. Gehen Sie wie folgt vor, um einen geeigneten dBm-Referenzwiderstandswert auszuwählen.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „db.rEF“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird. Der werkseitige, standardmäßige dBm-Referenzwiderstandswert lautet 600 Ω.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um den dBm-Referenzwiderstandswert (0001 Ω bis 9.999 Ω) zu ändern. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

5 Nachdem Sie einen geeigneten dBm-Referenzwiderstandswert ausgewählt haben, drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

6 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Einstellen des Ausgangsschutzstatus

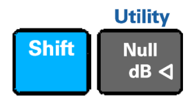
Die OVP- und OCP-Schutzfunktion hängen von der Ausgangsschutzstatusfunktion ab. Damit OVP- und OCP-Schutzfunktion im Stromkreis aktiv sind, muss der Ausgangsschutzstatus aktiviert werden. Bei Deaktivieren des Ausgangsschutzstatus werden OVP- und OCP-Schutzfunktion auch dann deaktiviert, wenn für OVP oder OCP ein Auslösepegel festgelegt ist. In Kapitel 3, „Schutzfunktionen “, ab Seite 78 erhalten Sie weitere Informationen.



Der Ausgangsschutzstatus beeinflusst die Überspannungs- und Überstromstärkenbegrenzungen nicht.



Wenn der Ausgangsschutzstatus deaktiviert wird, können beim Auftreten von Überspannungen und Überstromstärken Geräteschäden entstehen. Der Ausgangsschutzstatus sollte aktiviert sein.



Mit den folgenden Schritten aktivieren bzw. deaktivieren Sie den Ausgangsquellenschutz.

1 Drücken Sie **Shift** > **Utility**, um auf das Utility-Menü zuzugreifen.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie ◁ oder ▷, bis das Menüelement „triP Sby“ wie in der Abbildung unten gezeigt in der sekundären Anzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie △ oder ▽, um zwischen „YES“ und „no“ zu wechseln. Wählen Sie „YES“, um den Ausgangsschutzstatus zu aktivieren, oder „no“, um den Ausgangsschutzstatus zu deaktivieren.



5 Drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** oder auf **Shift** > **Exit**, um den Modus ohne Speichern zu beenden.

6 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Konfigurieren der Rampensignalparameter

Gehen Sie wie folgt vor, um die Rampensignalparameter zu konfigurieren.

Tabelle 4-3 Rampensignalparameter

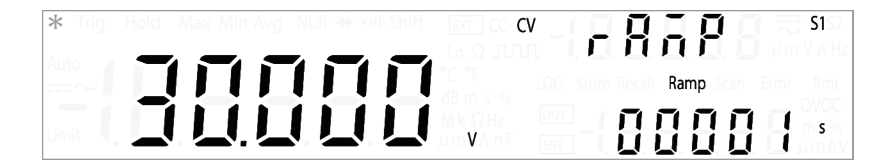
Rampensignal	Ausgang			
Elemente	**Konstantspannung**		**Konstantstrom**	
Bereich	S1	S2	S1	S2
Amplitudenendposition	0 V bis 30,000 V	0 V bis 8,400 V	0 A bis 1,0000 A	0 A bis 3,0000 A
Anzahl der Schritte	1 bis 10.000 Schritte			
Verweilzeit	Schnellste Instrumentenausgangsfunktion[1]			

[1] Typischerweise ~300 ms pro Schritt.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

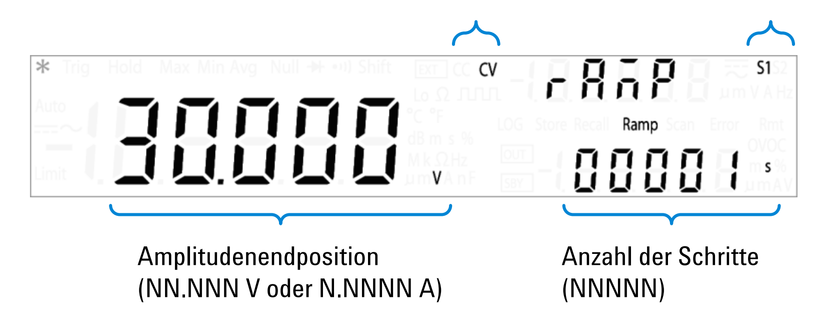
2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „rAMP“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf **Voltage** oder **Current**, wenn Sie die Rampensignalparameter für die CV- oder CC-Ausgabe konfigurieren möchten. (Die CV- bzw. CV-Meldeanzeige leuchtet bei entsprechender Auswahl.)

5 Wählen Sie einen geeigneten Ausgangsbereich, indem Sie auf **Shift** > **Range** drücken. Die Rampensignal-Amplitudenendposition wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. (Die S1- bzw. S2-Meldeanzeige leuchtet, wenn der entsprechende Bereich ausgewählt wird.)



6 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Rampensignal-Amplitudenendposition zu ändern. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

7 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis der Cursor die Schrittanzahl für das Rampensignal erreicht hat. Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Anzahl der Schritte für das Rampensignal zu ändern, um von Null auf die Amplitudenendposition zu inkrementieren. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

HINWEIS

- Das Inkrement von jedem Schritt im Rampensignal ist die Amplitudenendposition dividiert durch die Anzahl der Schritte. Eine 15-V-Amplitudenendposition dividiert durch 100 Schritte ergibt ein Inkrement von 0,15 V pro Schritt.
- Die ausgewählte Rampenverweilzeit ist die schnellste Instrumentenausgangsfunktion. (Typischerweise ~300 ms pro Schritt.)

8 Drücken Sie nach dem Konfigurieren der Rampensignalparameter zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

9 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Konfigurieren der Abtastsignalparameter

Gehen Sie wie folgt vor, um die Abtastsignalparameter zu konfigurieren.

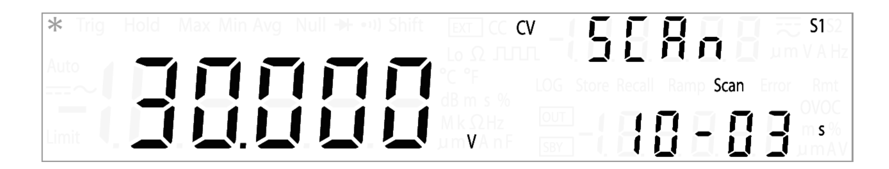
Tabelle 4-4 Abtastsignalparameter

Abtastsignal	**Ausgang**			
Elemente	**Konstantspannung**		**Konstantstrom**	
Bereich	S1	S2	S1	S2
Amplitudenendposition	0 V bis 31,500 V	0 V bis 8,400 V	0 A bis 1,0500 A	0 A bis 3,1500 A
Anzahl der Schritte	1 bis 100 Schritte			
Verweilzeit	1 s bis 99 s			

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

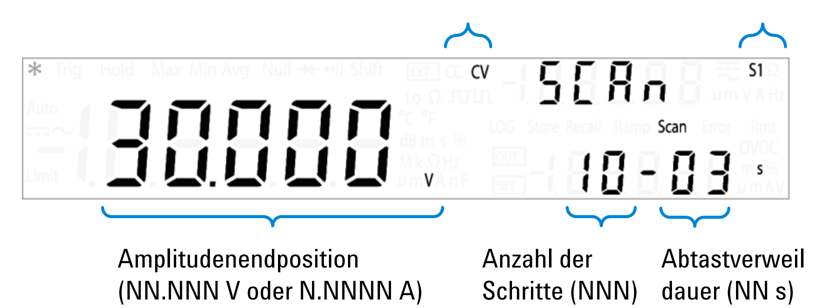
2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „SCAn" in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf **Voltage** oder **Current**, wenn Sie die Abtastsignalparameter für die CV- oder CC-Ausgabe konfigurieren möchten. (Die CV- bzw. CV-Meldeanzeige leuchtet bei entsprechender Auswahl.)

5 Wählen Sie einen geeigneten Ausgangsbereich, indem Sie auf **Shift** > **Range** drücken. Die Abtastsignal-Amplitudenendposition wird durch den ausgewählten Bereich beschränkt. (Die S1- bzw. S2-Meldeanzeige leuchtet, wenn der entsprechende Bereich ausgewählt wird.)



6 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Abtastsignal-Amplitudenendposition zu ändern. In „Bearbeiten von Werten" auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

7 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis der Cursor auf der Abtastsignal-Schrittanzahl platziert ist. Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Anzahl der Schritte für das Abtastsignal zu ändern, um von Null auf die Amplitudenendposition zu inkrementieren. In „Bearbeiten von Werten" auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

8 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis der Cursor auf der Abtastsignal-Verweilzeit platziert ist. Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Abtastsignal-Verweilzeit zu ändern. In „Bearbeiten von Werten" auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

HINWEIS

- Das Inkrement von jedem Schritt im Abtastsignal ist die Amplitudenendposition dividiert durch die Anzahl der Schritte. Eine 15-V-Amplitudenendposition dividiert durch 100 Schritte ergibt ein Inkrement von 0,15 V pro Schritt.
- Das Abtastsignal „verweilt" im aktuellen Schritt für den in der Abtastverweilzeit angegebenen Zeitraum, bevor es zum nächsten Schritt inkrementiert.

9 Drücken Sie nach dem Konfigurieren der Abtastsignalparameter zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

10 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Einstellen der Glättungsfunktion

Die Glättungsfunktion ist eine spezielle Kurzzeit-Mittelungsfunktion, die sich von der Mittelungsfunktion des MinMax-Betriebs unterscheidet. Die Glättungsfunktion filtert Rauschen und stabilisiert Messwerte. Die Mittelungsfunktion des MinMax-Betriebs wird als Langzeit-Mittelungsfunktion betrachtet, weil sie alle Messwerte zur Mittelung heranzieht.

Die Glättungsfunktion verwendet eine feste Zahl von Messwerten zur Mittelung. Die feste Zahl ist die Anzahl von Punkten, die Sie im Utility-Menü festlegen können. Die Glättungsfunktion beinhaltet auch einen Fluktuationszähler, der den Bereich der Messwerte begrenzt, die zur Mittelung verwendet werden können. Mit der Glättungsfunktion gewonnene geglättete Messwerte sind leichter zu erfassen, da die Messwerte stabilisiert sind.

Die Glättungsfunktion und die Mittelungsfunktion des MinMax-Betriebs sind unabhängige Funktionen und jeweils exklusiv, da sie nicht gleichzeitig ausgeführt werden können.

Wenn die Glättungsfunktion aktiviert ist, signalisiert die AVG-Anzeige durch Blinken den ON-Status. Die Glättungsfunktion startet ihre Berechnungen mit den im Utility-Menü festgelegten Parametern.

HINWEIS Um die Glättungsfunktion neu zu starten, kann **MinMax** länger als eine Sekunde gedrückt werden.

Mit den folgenden Verfahren aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Glättungsfunktion und legen die Parameter für die Fluktuationszähler sowie die Anzahl der Punkte für die Glättungsfunktion fest.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „SMoth“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie △ oder ▽, um die Glättungsfunktion zu aktivieren bzw. deaktivieren, oder „on“ bzw. „oF“.



5 Um den Fluktuationszähler festzulegen, drücken Sie ▷, bis der Cursor in der sekundären Anzeige auf dem Fluktuationszähler steht. Drücken Sie ◁ oder ▷, um die Cursorposition zu ändern, und △ oder ▽, um den Wert des Fluktuationszählers zu ändern. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

HINWEIS

- Der Wertebereich für den Fluktuationszähler reicht von 0,0% bis 9,9%, wobei der Standardwert 1,0% beträgt.
- Wenn die eingehenden unbearbeiteten Signalmesswerte den Fluktuationszähler der früheren geglätteten Signalmesswerte über- oder unterschreiten, werden die Berechnungen der Glättungsfunktion zurückgesetzt.
  Beispielsweise glättet eine Glättungsfunktion mit einem 5-V-Signal und einem Fluktuationszähler von 1,0% das eingehende unbearbeitete Signal nur dann nach der vorhandenen Glättungsberechnung, wenn das Eingangssignal zwischen 4,9 V und 5,1 V liegt. Das nächste Eingangssignal wird dann mit dem neu geglätteten Signal verglichen. Wenn das Eingangssignal außerhalb des festgelegten Fluktuationszählerbereichs des geglätteten Signals liegt, wird die Berechnung der Glättungsfunktion zurückgesetzt und beim außerhalb des Bereichs liegenden Signal neu gestartet.
- Die Glättungsfunktion wird auch zurückgesetzt, wenn der Bereich des Signals sich ändert, während die Glättungsfunktion ausgeführt wird. Dies ist z. B. der Fall, wenn der Signalbereich vom 10-V-Bereich in den 100-V-Bereich springt.
- Sie können die Glättungsfunktion auch manuell neu starten, indem Sie **MinMax** länger als eine Sekunde drücken.
- Die Einstellung des Fluktuationszählers auf 0,0% deaktiviert den Fluktuationszähler. Der Fluktuationszähler sollte aktiviert sein.

6 Um die Anzahl der Punkte festzulegen, drücken Sie ◁, bis der Cursor in der primären Anzeige auf der Anzahl der Punkte steht. Drücken Sie ◁ oder ▷, um die Cursorposition zu ändern, und △ oder ▽, um die Anzahl der Punkte zu ändern. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

HINWEIS

- Der Wertebereich für die Anzahl der Punkte reicht von 2 bis 1.999, wobei der Standardwert 10 beträgt.
- Die Anzahl der zur Glättungsfunktionsberechnung benötigten Messwerte hängt von der eingestellten Anzahl von Punkten ab. Wenn die Anzahl von Punkten z. B. auf 10 (N = 10) eingestellt ist, verwendet die Glättungsfunktion anstelle eines in der Mittelungsfunktion des MinMax-Betriebs verwendeten inkrementalen Werts nur maximal 10 Messwerte für die Mittelung. Wenn das Instrument den elften oder einen höheren Messwert erreicht, zieht es zur Mittelung den mit (N–1) multiplizierten früher gemittelten Wert und den aktuellen Wert heran. Beachten Sie den unten aufgeführten Unterschied zwischen Glättungsfunktion und Mittelungsfunktion für eine Anzahl von x Messwerten:

Glättungsfunktion	**Mittelungsfunktion**
$V_1 = r_1$	$V_1 = r_1$
$V_2 = (r_1 + r_2)/2$	$V_2 = (r_1 + r_2)/2$
$V_3 = (r_1 + r_2 + r_3)/3$	$V_3 = (r_1 + r_2 + r_3)/3$
...	...
$V_{10} = (r_1 + r_2 + ... + r_{10})/10$	$V_{10} = (r_1 + r_2 + ... + r_{10})/10$
$V_{11} = (V_{10}*9 + r_{11})/10$	$V_{11} = (r_1 + r_2 + ... + r_{10} + r_{11})/11$
$V_{12} = [(V_{11} * 9) + r_{12}]/10$	$V_{12} = (r_1 + r_2 + ... + r_{11} + r_{12})/12$
...	...
$V_{x-1} = [(V_{x-2} * 9) + r_{x-1}]/10$	$V_{x-1} = [r_1 + r_2 + ... + r_{x-2} + r_{x-1}]/(x-1)$
$V_x = [(V_{x-1} * 9) + r_x]/10$	$V_x = [r_1 + r_2 + ... + r_{x-1} + r_x]/x$

7 Nachdem Sie die Glättungsfunktion eingestellt haben, drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

8 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

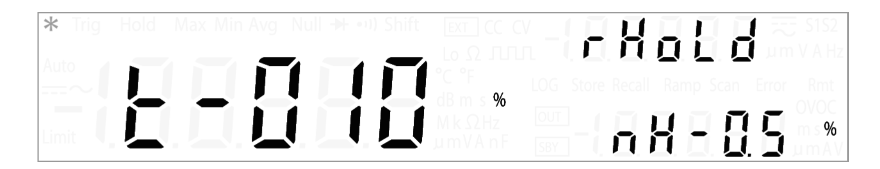
Aktivieren des Refresh Hold-Modus

Gehen Sie wie folgt vor, um die Refresh Hold-Änderung zu aktivieren und zu konfigurieren.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.

2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „rHoLd“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Refresh Hold-Änderung (001% bis 100%) zu ändern. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

5 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis der Cursor den Refresh Hold-Schwellenwert (nH - N,N%) erreicht hat. Drücken Sie auf △ oder ▽, um den Refresh Hold-Schwellenwert (0,1% bis 9,9%) für Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessungen zu ändern. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.

HINWEIS

- Wenn die Änderung des Messwerts die voreingestellte Prozentangabe übersteigt, ist der Refresh Hold-Modus auslösebereit.
- Bei Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessungen wird der Messwert nicht aktualisiert, wenn der Messwert unter den Schwellenwert fällt.

6 Drücken Sie nach dem Konfigurieren der Refresh Hold-Änderung zum Speichern auf **Shift** > **Save** bzw. auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.

7 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Aktivieren des Datenhaltemodus

Gehen Sie wie folgt vor, um den Datenhaltemodus zu aktivieren.

1 Um auf das Utility-Menü zuzugreifen, drücken Sie auf **Shift** > **Utility**.
2 Das erste Element des Utility-Menüs (Error) wird in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.
3 Drücken Sie solange auf ◁ oder ▷, bis das Menüelement „rHoLd“ in der oberen Sekundäranzeige angezeigt wird.



4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Refresh Hold-Änderung auf „OFF“ einzustellen. In „Bearbeiten von Werten“ auf Seite 110 erhalten Sie weitere Informationen.



HINWEIS

- Um den Refresh Hold-Modus wieder zu aktivieren, geben Sie einen Wert für die Refresh Hold-Änderung ein.
- Der Schwellenwert (nH) kann nicht im Datenhaltemodus angewendet werden.

5 Drücken Sie zum Speichern auf **Shift** > **Save** oder auf **Shift** > **Exit**, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu beenden.
6 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit**, um das Utility-Menü zu schließen.

Speichern und Abrufen von Instrumentenstatus

Sie können vollständige Instrumentenstatus speichern und abrufen, einschließlich aller Einstellungen für das vordere Bedienfeld, aller Utility-Menüeinstellungen und aller busspezifischen Einstellungen.

Es gibt sechzehn Anwender-Speicherregister mit den Nummern 1 bis 16. Das Instrument verwaltet einen zusätzlichen Status, Status 0, der den letzten Ausschaltstatus speichert. Das Instrument speichert automatisch die vollständige Instrumentenkonfiguration in Status 0, wenn ein Ausschaltstatus auftritt.

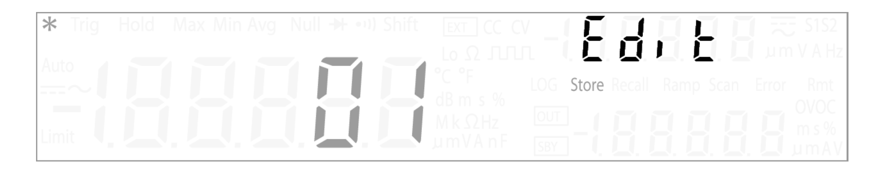
Informationen zu den Remoteschnittstellenbefehlen `MEMory:STATe:RECall:AUTO`, `*SAV` und `*RCL` finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*.

Speichern eines Status



So speichern Sie einen Instrumentenstatus:

1 Drücken Sie auf **Shift** > **Store**. Die Store-Meldeanzeige beginnt an zu leuchten.



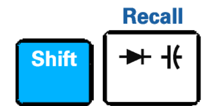
2 Drücken Sie solange auf △ oder ▽, bis die gewünschte Statusnummer (01 bis 16) auf der Primäranzeige angezeigt wird.

3 Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um den ausgewählten Status zu speichern. Nach dem Speichern des Status wird in der oberen Sekundäranzeige kurz „donE“ angezeigt.

4 Das Instrument kehrt anschließend in den normalen Betrieb zurück.

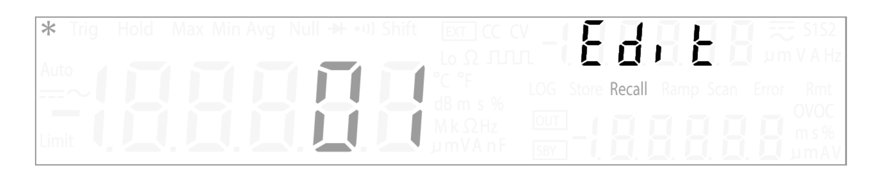
HINWEIS Wenn Sie für die Speicherung des aktuellen Instrumentenstatus den Status 00 verwenden, wird dieser mit dem letzten Ausschaltstatus des Instruments überschrieben, wenn das Netzteil eingeschaltet ist.

Abrufen eines gespeicherten Status



So rufen Sie einen Instrumentenstatus ab:

1 Drücken Sie auf **Shift** > **Recall**. Die Recall-Meldeanzeige beginnt an zu leuchten.



2 Drücken Sie solange auf △ oder ▽, bis die Statusnummer (01 bis 16), über die Sie den Status abrufen möchten, in der Primäranzeige angezeigt wird.

3 Drücken Sie auf **Shift** > **Save**, um den ausgewählten Status abzurufen. Nach dem Abrufen des Status wird in der oberen Sekundäranzeige kurz „donE“ angezeigt.

4 Das Instrument kehrt anschließend in den normalen Betrieb zurück.



Wählen Sie Status 00, um den letzten Ausschaltstatus des Instruments abzurufen.

Remotebetrieb

Das U3606A ist sowohl mit einer GPIB-Schnittstelle (IEEE-488) als auch mit einer USB 2.0-Schnittstelle auf der Rückseite ausgestattet. Es kann nur eine Schnittstelle auf einmal aktiviert werden. Die GPIB-Schnittstelle ist standardmäßig aktiviert, wenn das U3606A ausgeliefert wird.

Die Remoteschnittstelle kann nur über das vordere Bedienfeld ausgewählt werden.

- Die Schnittstellenauswahl wird im flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn der Strom ausgeschaltet ist oder nachdem die Remoteschnittstelle zurückgesetzt wurde.
- Wenn Sie die GPIB-Schnittstelle wählen, müssen Sie eine eindeutige Adresse für das U3606A auswählen. Die aktuelle Adresse für das U3606A wird in der unteren Sekundäranzeige im Utility-Menü angezeigt.
- Sie haben die Wahl zwischen zwei USB-Klassen: USB-TMC oder USB-CDC. USB-TMC ist die standardmäßige USB 2.0-Kommunikationsprotokollschnittstelle mit voller Geschwindigkeit, die mit USB-Standards kompatibel ist, während USB-CDC eine serielle Kommunikationsschnittstelle (RS-232) am PC mittels einer physischen USB-Verbindung simuliert.



Das Instrument wechselt automatisch in den Remotestatus, sobald über die GPIB- oder USB-Schnittstelle SCPI-Befehle empfangen werden. Im Remotestatus leuchtet die Rmt-Meldeanzeige und die Tasten des vorderen Bedienfelds sind gesperrt. Drücken Sie auf **Local**, damit das U3606A in den Betrieb des vorderen Bedienfelds wechselt.

Konfigurieren und Verbinden der GPIB-Schnittstelle

Der GPIB-Anschluss (IEEE-488) auf der Rückseite stellt die Verbindung zwischen dem U3606A und dem Computer und den anderen GPIB-Geräten her. Ein GPIB-System kann in allen Konfigurationen (Stern- oder/und lineare Konfiguration) verbunden werden, solange folgende Regeln eingehalten werden.

- Die Gesamtzahl an Geräten, einschließlich des Computers, darf max. 15 betragen.
- Die Gesamtlänge aller verwendeten Kabel ist höchstens 2 Meter mal der Anzahl der miteinander verbundenen Geräte und maximal 20 Meter.

HINWEIS Gemäß dem Standard IEEE-488 ist besondere Vorsicht geboten, wenn die einzelnen Kabel länger als 4 Meter sind.

Verbinden Sie höchstens drei Anschlussleisten mit einem GPIB-Anschluss. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse vollständig eingeführt und die Befestigungsschrauben handfest angezogen sind.

GPIB-Adresse

Jedes Gerät auf der GPIB-Schnittstelle muss über eine eindeutige Adresse verfügen. Sie können die U3606A-Adresse auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und 30 festlegen. Die aktuelle Adresse für unten links in der unteren Sekundäranzeige angezeigt. Der Adresse ist bei Auslieferung des U3606A auf „01“ eingestellt.

Die GPIB-Adresse kann nur über das vordere Bedienfeld eingestellt werden.

- Die Adresse wird im flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn der Strom ausgeschaltet ist oder nachdem die Remoteschnittstelle zurückgesetzt wurde.
- Die GPIB-Bussteuerung hat eine eigene Adresse. Stellen Sie sicher, dass die Adresse der Bussteuerung für kein anderes Instrument auf der Busschnittstelle verwendet wird. Die Steuerungen von Agilent Technologies verwenden im Allgemeinen die Adresse „21“.

Konfigurieren und Verbinden der USB-Schnittstelle

Wählen Sie die geeignete USB-Kommunikationsklasse über das Utility-Menü.

- USB-TMC steht für „USB Test and Measurement Class“. USB-TMC ist ein Protokoll, das auf USB baut, und eine GPIB-ähnliche Kommunikation mit USB-Geräten ermöglicht.
- USB-CDC steht für „USB Communications Device Class“. USB-CDC ist eine zusammengesetzte Universal Serial Bus-Geräteklasse. USB-CDC stellt eine einzige Geräteklasse dar, wobei mehr als eine Schnittstelle implementiert sein kann, wie z. B. eine benutzerdefinierte Steuerungsschnittstelle, Datenschnittstelle, Audio- oder auf Massenspeicher bezogene Schnittstellen. Informationen zur Installation des USB-CDC-Treibers finden Sie im *USB-CDC Driver Installation Guide* auf der *U3606A Product Reference CD-ROM*.

Schließen Sie anschließend das Instrument an Ihren PC mithilfe des USB 2.0-Kabels, das dem Instrument beiliegt.

HINWEIS

- Informationen zum einfachen Konfigurieren und Überprüfen einer Schnittstellenverbindung zwischen dem U3606A Multimeter|DC-Netzteil und Ihrem PC finden Sie im *USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide* auf der *Agilent Automation-Ready CD-ROM*, die mit Ihrem Instrument ausgeliefert wurde.
- Diese CD umfasst die Agilent IO Libraries Suite und die Agilent Connection Expert-Anwendung. Weitere Informationen zur Agilent E/A-Konnektivitätssoftware finden Sie unter www.agilent.com/find/iolib.

SCPI-Befehle

Das U3606A entspricht den Syntaxregeln und SCPI-Konventionen (Standardbefehle für programmierbare Geräte).

HINWEIS Ausführliche Informationen zur verfügbaren U3606A SCPI-Syntax finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*. Dieses Dokument wird auf der *U3606A Product Reference CD-ROM* zur Verfügung gestellt, die mit Ihrem Instrument ausgeliefert wurde.

SCPI-Sprachversion

Sie können die SCPI-Sprachversion des Instruments festlegen, indem Sie den Befehl `SYSTem:VERSion?` über die Remoteschnittstelle senden.

- Sie können die SCPI-Version nur über die Remoteschnittstelle abfragen.
- Die SCPI-Version wird in Form von „`YYYY.V`" zurückgegeben, wobei „`YYYY`" das Jahr der Version und „`V`" eine Versionsnummer für dieses Jahr (z. B. `1994.0`) darstellen.

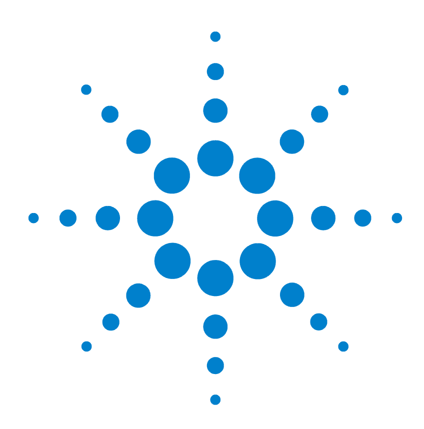
Zeitüberschreitung für SCPI-Abfrage

Die Zeitüberschreitung für die SCPI-Abfrage stellt einen absoluten Zeitraum (in Millisekunden) dar, in dem die Ressource auf eine Antwort des Geräts wartet, bevor dieser Vorgang einen Fehler zurückgibt (der Standardwert beträgt 5.000 Millisekunden).

Einige Messungen führen ggf. zu verzögerten Antwortzeiten im U3606A Multimeter|DC-Netzteil. Es wird empfohlen, die Zeitüberschreitung der SCPI-Abfrage auf mindestens 15.000 Millisekunden zu erweitern, um Zeitüberschreitungsfehler bei der SCPI-Abfrage zu vermeiden.

Remote-Programmierung unter Verwendung von SCPI-Befehlen

Während der Remote-Programmierung werden verschiedene SCPI-Befehle in einem Programmierungsmodul aneinandergereiht. Da das Programmierungsmodul die SCPI-Befehle nacheinander ausführt, wird ein Intervall von einer 1 Millisekunde zwischen den nachfolgenden SCPI-Befehlen empfohlen, damit dem U3606A Multimeter|DC-Netzteil ausreichend Verarbeitungszeit für die Befehle zur Verfügung steht.



5
Überprüfungs- und Leistungstests

Dieses Kapitel umfasst die Verfahren zur Überprüfung der Instrumentenleistung. Die Eingangsverbindungen und die Testeinrichtung für das jeweilige Prüfverfahren werden ebenfalls in diesem Kapitel beschrieben.



Empfohlene Testausrüstung

Die empfohlene Testausrüstung für die Leistungsprüfverfahren ist nachstehend aufgeführt. Falls das empfohlene Instrument nicht verfügbar ist, verwenden Sie Kalibrierungsstandards von gleicher Genauigkeit.

Tabelle 5-1 Empfohlene Testausrüstung für Leistungsprüfverfahren

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung		Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
Null-Versatz- und Verstärkungsprüfverfahren			
Null-Kalibrierung	Kurzschlussstecker – Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Eingangsanschlüssen		
DC-Spannung	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
DC-Stromstärke	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
AC-Spannung	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
AC-Stromstärke	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Widerstand	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Frequenz	Funktionsgenerator/ Generator für beliebige Wellenformen	Agilent 33250A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Kapazität	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Ausgabeprüfverfahren			
Programmieren und Rücklesen der Konstantspannung	Digitales Multimeter	Agilent 3458A	8½-stellige Auflösung
Konstantspannungs-Lastwirkung (Lastregelung)	Digitales Multimeter	Agilent 3458A	8½-stellige Auflösung
	Elektronische Last	Agilent 6060B	• Spannungsbereich: 30 V_{DC} • Stromstärkebereich: 5 A • Offene und Kurzschlussschalter

Tabelle 5-1 Empfohlene Testausrüstung für Leistungsprüfverfahren (Fortsetzung)

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung		Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
Konstantspannungsquellenwirkung (Leitungsregelung)	Digitales Multimeter	Agilent 3458A	8½-stellige Auflösung
	Elektronische Last	Agilent 6060B	• Spannungsbereich: 30 V_{DC} • Stromstärkebereich: 5 A • Offene und Kurzschlussschalter
	AC-Spannungsquelle	Agilent 6813B	Netzspannung von 90 V_{AC} bis 250 $V_{AC\ möglich}$
Rauscheffekt der Konstantspannung	Feste Widerstandslast		30 Ω 50 W, 2,5 Ω, 50 W
	Differenzverstärker	Lecroy DA1855A	• Bandbreite > 20 MHz • AC-Kopplung • Verstärker × 10
	50 Ω -Durchführungsanschluss	Pomona	-
	Handoszilloskop	Agilent DSO8064A oder Infiniium-Äquivalent	• Empfindlichkeit 1 mV • Bandbreitenlimit: 20 MHz • Messsonde: 1:1 mit HF-Spitze; 10:1 mit HF-Spitze für > 50 V
	RMS -Voltmeter	R&S URE3 oder Äquivalent	20 Hz bis 20 MHz
Antwortzeit für Laständerungen	Handoszilloskop	Agilent DSO8064A oder Infiniium-Äquivalent	• Empfindlichkeit: 1 mV • Bandbreitenlimit: 20 MHz • Messsonde: 1:1 mit HF-Spitze; 10:1 mit HF-Spitze für > 50 V
	Elektronische Last	Agilent 6060B	• Spannungsbereich: 30 V_{DC} • Stromstärkebereich: 5 A • Offene und Kurzschlussschalter
Programmieren und Rücklesen des Konstantstroms	Digitales Multimeter	Agilent 3458A	8½-stellige Auflösung
	Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss)	ISOTEK Co. Modell A-H	• 0,01 Ω ± 0,1% • TCR weniger als 20 Seiten/Minute/°C
Konstantstrom-Lastwirkung (Lastregelung)	Digitales Multimeter	Agilent 3458A	8½-stellige Auflösung
	Elektronische Last	Agilent 6060B	• Spannungsbereich: 30 V_{DC} • Stromstärkebereich: 5 A • Offene und Kurzschlussschalter
	Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss)	ISOTEK Co. Modell A-H	• 0,01 Ω ± 0,1% • TCR weniger als 20 Seiten/Minute/°C

Tabelle 5-1 Empfohlene Testausrüstung für Leistungsprüfverfahren (Fortsetzung)

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung		Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
Konstantstromquellenwirkung (Leitungsregelung)	Digitales Multimeter	Agilent 3458A	8½-stellige Auflösung
	Elektronische Last	Agilent 6060B	• Spannungsbereich: 30 V_{DC} • Stromstärkebereich: 5 A • Offene und Kurzschlussschalter
	AC-Spannungsquelle	Agilent 6813B	Netzspannung von 90 V_{AC} bis 250 $V_{AC\ möglich}$
	Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss)	ISOTEK Co. Modell A-H	• 0,01 Ω ± 0,1% • TCR weniger als 20 Seiten/Minute/°C
Rauscheffekt des Konstantstroms	AC/DC-Stromwandler	Tektronix TCP305 und Tektronix TCPA300	-
	Feste Widerstandslast		30 Ω 50 W, 2,5 Ω, 50 W
	Differenzverstärker	Lecroy DA1855A	• Bandbreite > 20 MHz • AC-Kopplung • Verstärker × 10
	50 Ω -Durchführungsanschluss × 2	Pomona	-
	Handoszilloskop	Agilent DSO8064A oder Infiniium-Äquivalent	• Empfindlichkeit: 1 mV • Bandbreitenlimit: 20 MHz • Messsonde: 1:1 mit HF-Spitze; 10:1 mit HF-Spitze für > 50 V
	RMS -Voltmeter	R&S URE3 oder Äquivalent	20 Hz bis 20 MHz
Rechteckwelle	Handoszilloskop	Agilent DSO8064A oder Infiniium-Äquivalent	• Empfindlichkeit: 1 mV • Bandbreitenlimit: 20 MHz • Messsonde: 1:1 mit HF-Spitze; 10:1 mit HF-Spitze für > 50 V
	Universal-Frequenzzähler	Agilent 53131A	-

Allgemeine Messtechniken

Eine Messung der gesamten Last umfasst die Impedanz der Leitungen zur Last. Die Impedanz der Lastleitungen kann um einige Größenordnungen höher liegen als die Instrumentenimpedanz und so die Messung ungültig machen. Um wechselseitige Kopplungseffekte zu vermeiden, muss jedes Messgerät direkt mit den Ausgangsanschlüssen mittels eines separaten Leitungspaars verbunden sein.

Verwenden einer elektronischen Last

Viele Ausgabetestverfahren erfordern die Verwendung eines variablen Lastwiderstands, der die erforderliche Leistung ableiten kann. Bei der Verwendung eines variablen Lastwiderstands müssen die Schalter zum Verbinden, Trennen und Kurzschließen des Lastwiderstands verwendet werden. Es kann jedoch auch eine elektronische Last (sofern vorhanden) anstatt des variablen Lastwiderstandes verwendet werden. Die elektronische Last ist in der Anwendung sehr viel einfacher als Lastwiderstände. Es müssen keine Widerstände oder Rheostate parallel zur Leistungsbewältigung angeschlossen werden, sie ist stabiler als Kohlenstofflast und vereinfacht das Wechseln zwischen Belastungszuständen wie es für die Lastregelung und Lastantworttests erforderlich ist. Die Ersetzung der elektronischen Last erfordert geringfügige Änderungen an den Testverfahren in diesem Kapitel.

Anschließen des Stromüberwachungswiderstands

Um Ausgabemessfehler aufgrund von Spannungsabfall in den Leitungen und Verbindungen auszuschließen, schließen Sie den Stromüberwachungswiderstand zwischen dem ⊖-Ausgangsanschluss und der Last als ein Gerät mit vier Anschlüssen an. Schließen Sie die Stromüberwachungsleitungen in den Lastleitungsverbindungen direkt an die Überwachungspunkte auf dem Widerstandselement an.

Überlegungen zum Test

Fehler können während eines Selbsttests durch AC-Signale auf den Eingangstestleitungen induziert werden. Lange Testleitungen können auch als Antenne wirken und so AC-Signale aufnehmen.

Für optimale Leistung sollten alle Verfahren folgenden Empfehlungen entsprechen:

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur (T_{cal}) während der Kalibrierung zwischen 18 °C und 28 °C stabil bleibt. Sie sollte idealerweise bei 23 °C ± 2 °C durchgeführt werden.
- Sorgen Sie dafür, dass die relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung weniger als 80% beträgt.
- Führen Sie eine 60-minütige[1] Aufwärmphase durch während der Kurzschlussstecker mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) angeschlossen ist.
- Reduzieren Sie Settling- und Rauschfehler durch Verwendung von abgeschirmten, PTFE-isolierten Twisted Pair-Kabeln. Halten Sie die Eingangskabel so kurz wie möglich.
- Verbinden Sie die Abschirmungen der Eingangskabel mit der Erdung. Sofern nicht anders beschrieben, schließen Sie die Eichgerät-**LO** -Quelle an die Erdung des Eichgeräts an. Es ist wichtig, dass die Verbindung zwischen **LO** und Erdung nur an einer Stelle im Stromkreis hergestellt wird, um Erdungsschleifen zu vermeiden.

Da das Instrument sehr präzise Messungen vornehmen kann, müssen Sie besonders darauf achten, sicherzustellen, dass die verwendeten Kalibrierungsstandards und Testverfahren keine zusätzlichen Fehler hervorrufen.

Idealerweise sollten die zu Überprüfung und Einstellung des Instruments verwendeten Standards in einer höheren Präzisionsgrößenordnung liegen als jede Skalenendwert-Fehlerspezifikation im Bereich des Instruments.

Für Überprüfungsmessungen zu DC-Spannung, DC-Stromstärke und Widerstand sollten Sie die Richtigkeit des „0“-Ausgangs des Eichgeräts sicherstellen. Sie müssen den Versatz für jeden Bereich der überprüften Messfunktion festlegen.

[1] 120-minütige Aufwärmzeit für Instrumenteneinstellungen (Kalibrierung). Siehe Kapitel 6, „Kalibrierungsverfahren“, ab Seite 177 für weitere Informationen zu den Kalibrierungsverfahren.

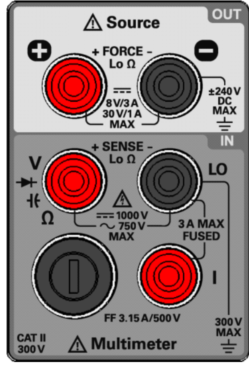
Eingangsverbindungen

Testverbindungen zum Instrument werden am besten mittels des Doppelbananensteckers mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen für Niedrigtemperatur-Versatzmessung hergestellt.

Abgeschirmte Twisted Pair-PTFE-Kabel minimaler Länge werden zur Verbindung von Eichgerät und U3606A empfohlen. Kabelabschirmungen sollten mit der Erdung verbunden sein.

Diese Konfiguration wird für optimale Rausch- und Settling-Zeit-Leistung während der Kalibrierung empfohlen.

Einrichten des Null-Versatz-Prüftests



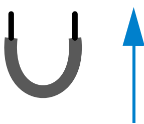


Abbildung 5-1 Testeinrichtung für Null-Versatz-Überprüfung (Kurzschluss)

Einrichten des Verstärkungsprüftests

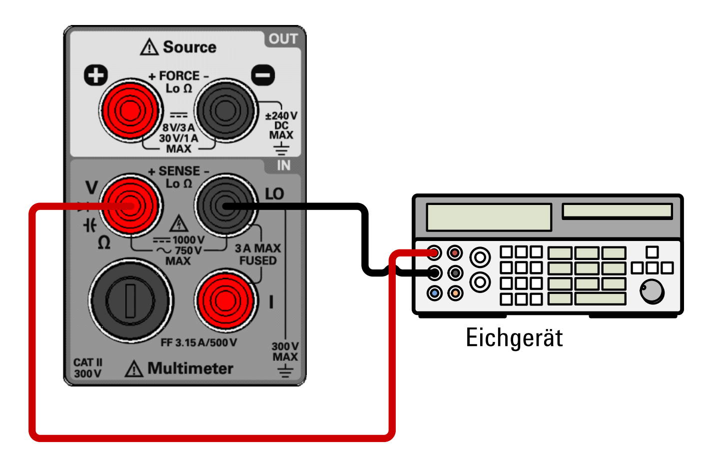


Abbildung 5-2 Testeinrichtung für DC-Spannungs-, AC-Spannungs-, Widerstands- und Kapazitätsverstärkungsüberprüfung

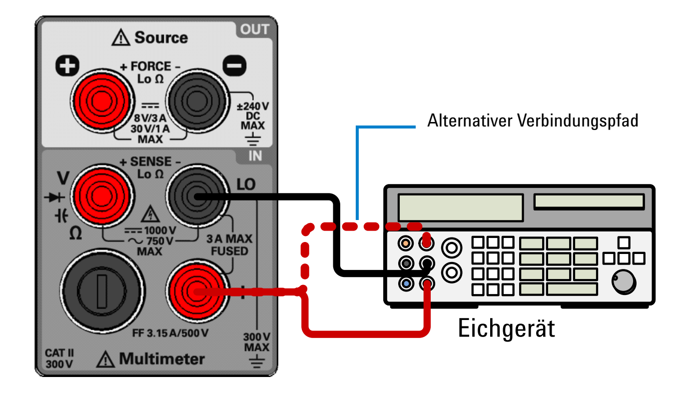


Abbildung 5-3 Testeinrichtung für DC-Strom- und AC-Stromverstärkungsüberprüfung

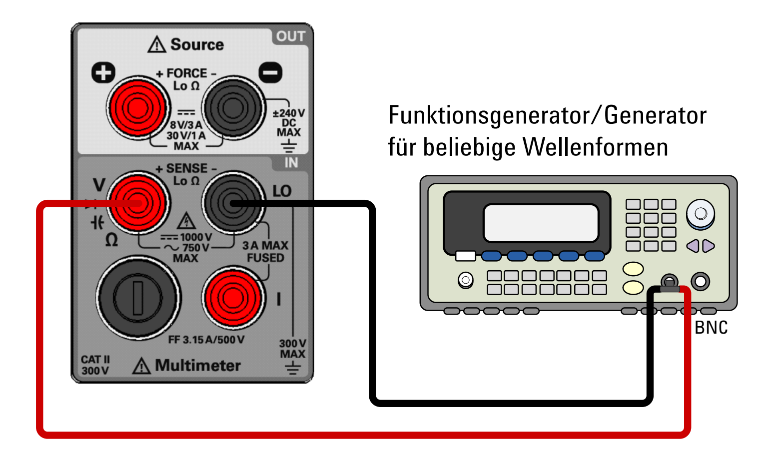


Abbildung 5-4 Testeinrichtung für Frequenzverstärkungsüberprüfung

Testeinrichtung für Ausgabeüberprüfung

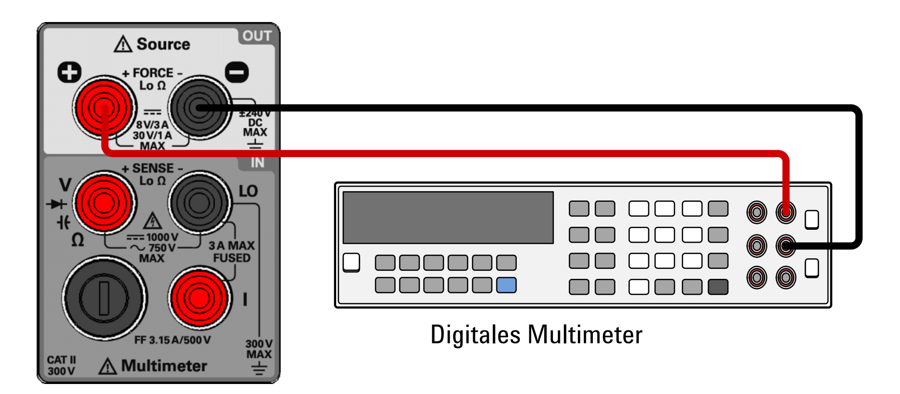


Abbildung 5-5 Testeinrichtung für CV-Programmierungs- und Rücklesegenauigkeitsüberprüfung

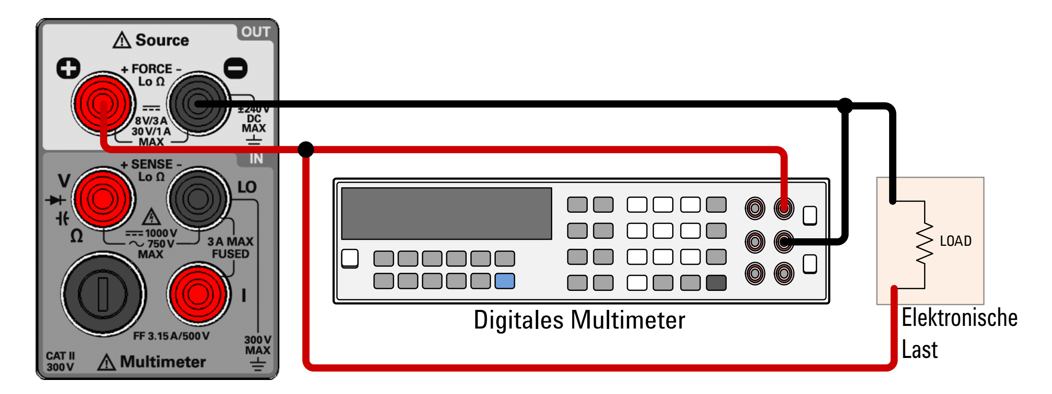


Abbildung 5-6 Testeinrichtung für CV-Last- und Leitungsregelungsüberprüfung

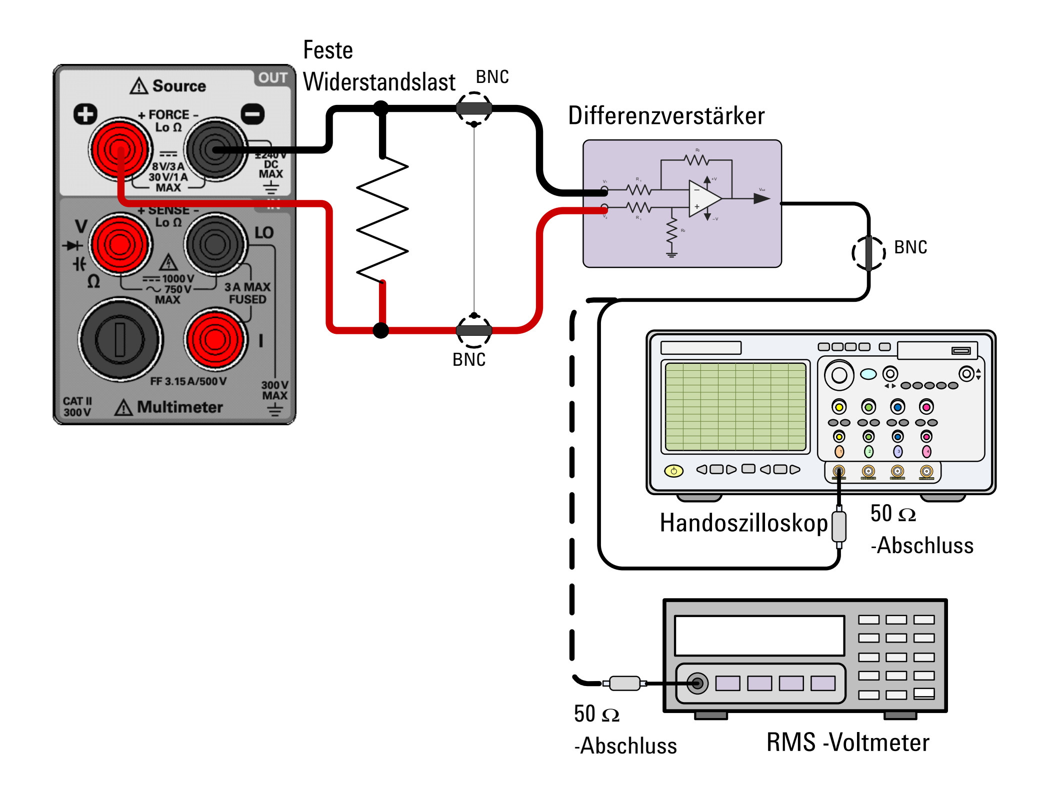


Abbildung 5-7 Testeinrichtung für CV-Geräuschwirkungsüberprüfung

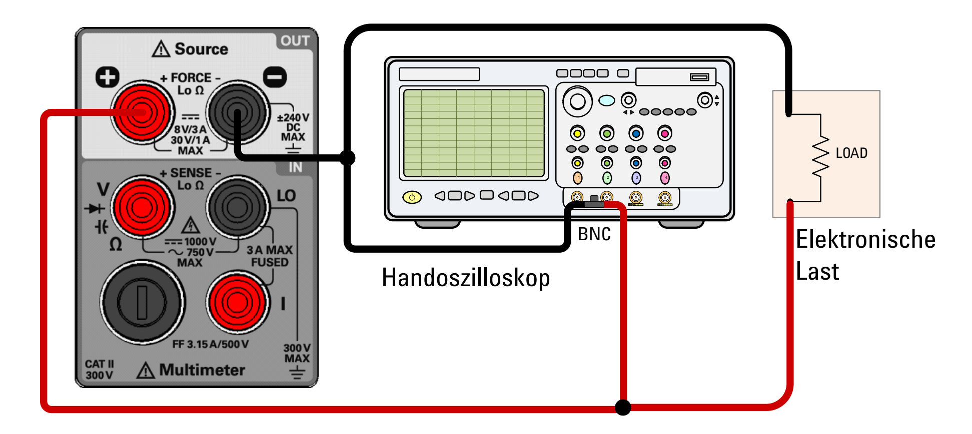


Abbildung 5-8 Testeinrichtung für Lasteinschwing-Antwortzeit-Überprüfung

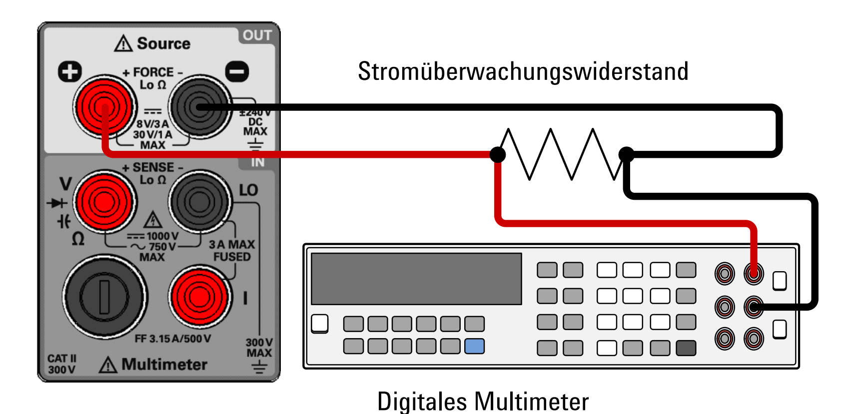


Abbildung 5-9 Testeinrichtung für CC-Programmierungs- und Rücklesegenauigkeitsüberprüfung

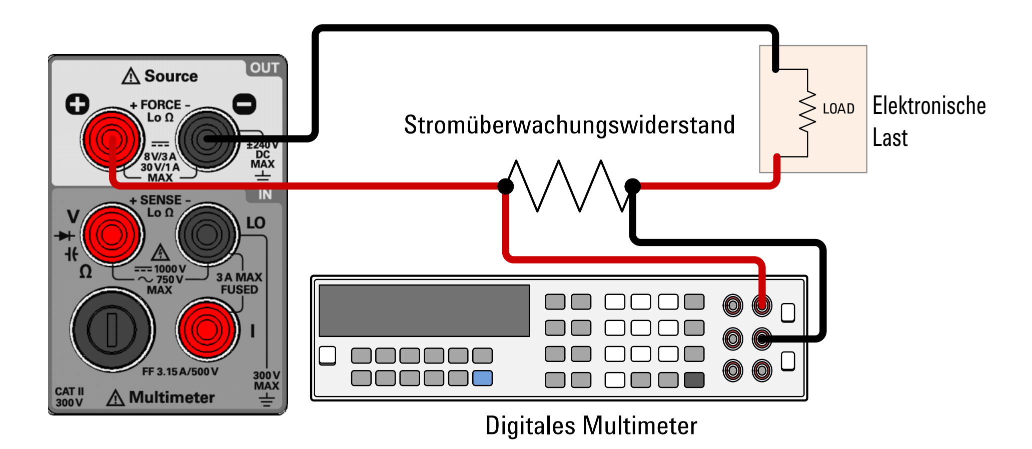


Abbildung 5-10 Testeinrichtung für CC-Leitungs- und Lastregelungsüberprüfung

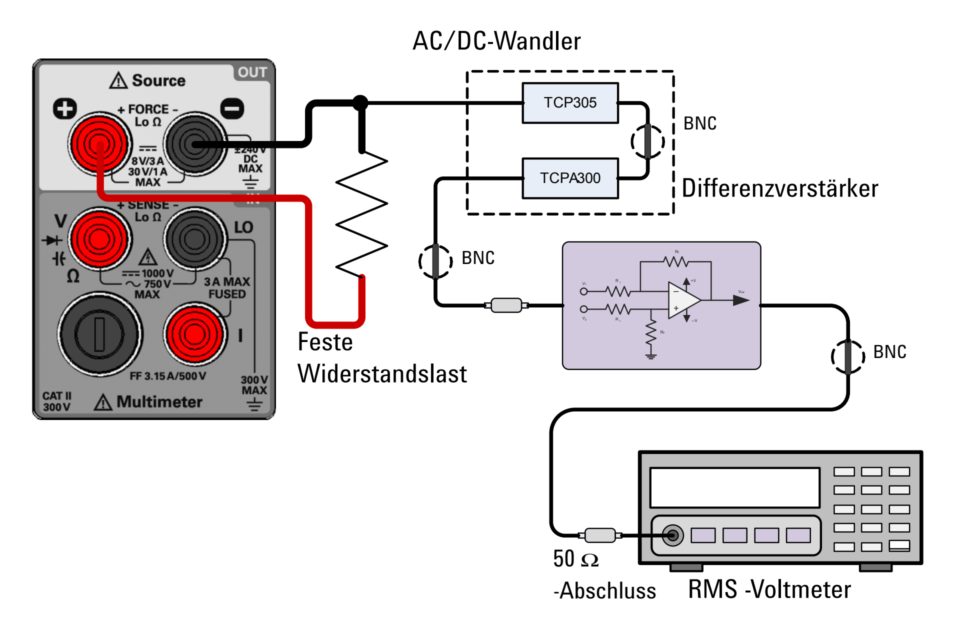


Abbildung 5-11 Testeinrichtung für CC-Geräuschwirkungsüberprüfung

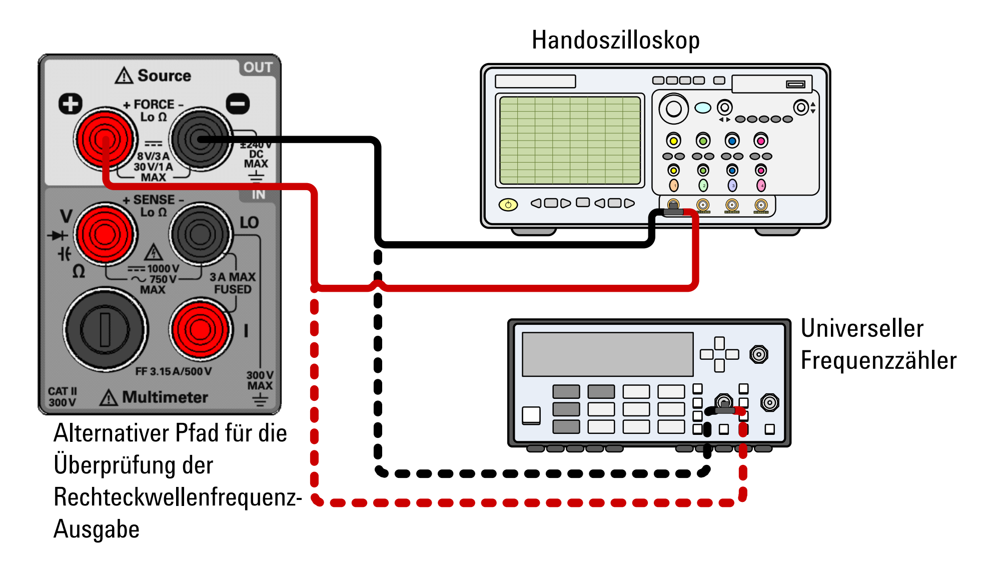


Abbildung 5-12 Testeinrichtung für Rechteckwellenausgabeüberprüfung

Überblick über die Überprüfungs- und Leistungstests

Verwenden Sie die Überprüfungs- und Leistungstests, um die Messleistung des Instruments zu überprüfen. Für die Überprüfungs- und Leistungstests werden die Spezifikationen des Instruments verwendet, die in Kapitel 8, „Eigenschaften und Spezifikationen“, ab Seite 239 aufgeführt sind.

Sie können drei verschiedene Stufen von Überprüfungs- und Leistungstests durchführen:

Selbsttest. Eine Reihe von internen Überprüfungstests, mit denen zuverlässig sichergestellt wird, dass das Instrument betriebsfähig ist.

Leistungsüberprüfungstests. Eine umfangreiche Reihe von Tests, die als Akzeptanztest empfohlen werden, wenn Sie erstmals das Instrument erhalten oder nachdem Einstellungen vorgenommen wurden.

Weitere Überprüfungstests. Es werden nicht bei jeder Kalibrierung Tests durchgeführt. Führen Sie diese Tests durch, um zusätzliche Spezifikationen oder Funktionen des Instruments zu überprüfen.

Selbsttest

Ein kurzer Selbsttest beim Einschalten findet automatisch bei jedem Einschalten des Instruments statt. Mit diesem eingeschränkten Test wird sichergestellt, dass das Instrument betriebsbereit ist.

Während des Selbsttest leuchten alle Segmente und Meldeanzeigen, bevor „doinG“ und „SELF.t“ auf der Primär- bzw. Sekundäranzeige angezeigt werden.



Bei Fehlschlagen des Selbsttests leuchtet der Fehlermelder.

Rufen Sie die Fehler mithilfe des Utility-Menüs (siehe „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115) oder des Befehls SYSTem:ERRor? über die Remoteschnittstelle (siehe *U3606A Programmer's Reference*) ab. Die möglichen Selbsttestfehler werden auf Seite 266 aufgeführt.

Wenn eine Reparatur erforderlich ist, kontaktieren Sie den Agilent Service Center.

Sie können einen umfangreicheren Selbsttest über das Utility-Menü (siehe „Durchführen eines Selbsttests“ auf Seite 121) oder durch Senden des Befehls *TST? an das Instrument über die Remoteschnittstelle ausführen.

HINWEIS

- Das Instrument wechselt wieder in den normalen Betrieb, wenn alle Selbsttests erfolgreich verlaufen sind. Bei Auftreten eines Fehlers leuchtet der Fehlermelder.
- Der *TST?-Befehl gibt „+0“ aus, wenn alle Selbsttests erfolgreich verlaufen sind, oder „+1“, wenn ein Fehler aufgetreten ist.

Die Ausführung dieses Befehls kann bis zu 30 Sekunden dauern. Sie müssen ggf. einen entsprechenden Zeitüberschreitungswert für die SCPI-Abfrage über die Remoteschnittstelle festlegen.

Leistungsüberprüfungstests

Die Leistungsüberprüfungstests werden als Akzeptanztests empfohlen, wenn Sie das Instrument erhalten. Die Ergebnisse des Akzeptanztests sollten mit den alljährlich durchgeführten Tests verglichen werden. Führen Sie die Leistungsüberprüfungstests nach der Akzeptanz zu jedem Kalibrierungsintervall durch.

Falls das Instrument den Leistungsüberprüfungstest nicht besteht, ist eine Einstellung oder Reparatur erforderlich.

Eine Einstellung wird zu jedem Kalibrierungsintervall empfohlen. Wird keine Einstellung vorgenommen, müssen Sie einen „Schutzbereich" einrichten, wobei nicht mehr als 80% der Spezifikationen als Überprüfungsgrenzen verwendet werden sollten.

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass Sie den Abschnitt „Überlegungen zum Test" auf Seite 146 gelesen haben, bevor Sie die Leistungsüberprüfungstests durchführen.

Null-Versatz-Prüftests

Dieser Test wird verwendet, wenn die Null-Versatz-Leistung des Instruments geprüft werden soll. Prüftests werden nur für Funktionen und Bereiche mit eindeutigen Versatzkalibrierungskonstanten durchgeführt. Messungen werden für jede Funktion und jeden Bereich gemäß dem auf der nächsten Seite beschriebenen Verfahren geprüft.

Null-Versatz-Einstellungsverfahren

1 Schließen Sie den Kurzschlussstecker an die Eingangsanschlüsse **V** (rot) und **LO** an (siehe Abbildung 5-1 auf Seite 147). Lassen Sie den Stromeingang offen.

2 Wählen Sie jede Funktion und jeden Bereich in der Reihenfolge, die in der Tabelle aufgeführt ist. (Denken Sie daran, den Kurzschlussstecker für die Null-Versatz-Kapazitätsüberprüfung zu entfernen.) Führen Sie eine Messung durch und prüfen Sie das Ergebnis. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-2 aufgeführten Testbeschränkungen.

HINWEIS Beachten Sie, dass bei Widerstandsmessungen die math. Null-Funktion (Nullmessung wird mit angeschlossenen Testleitungen vorgenommen), um den Widerstand der Testleitung zu beseitigen. Unter „Null“ auf Seite 56 finden Sie weitere Informationen zur math. Null-Funktion.

Tabelle 5-2 Null-Versatz-Prüftests

Eingang	Funktion	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
Kurzschließen	DC-Spannung	100 mV	±0,008 mV
		1 V	±0,00005 V
		10 V	±0,0005 V
		100 V	±0,005 V
		1.000 V	±0,05 V
	Widerstand	100 Ω	±0,008 Ω
		1 kΩ	±0,00005 kΩ
		10 kΩ	±0,0005 kΩ
		100 kΩ	±0,005 kΩ
		1 MΩ	±0,00005 MΩ
		10 MΩ	±0,0005 MΩ
		100 MΩ	±0,005 MΩ
Öffnen	DC-Stromstärke	10 mA	±0,0015 mA
		100 mA	±0,005 mA
		1 A	±0,00007 A
		3 A	±0,00021 A

Verstärkungsprüftests

Bei diesem Test wird die Skalenendwert-Messpräzision des Instruments geprüft. Prüftests werden nur für Funktionen und Bereiche mit eindeutigen Verstärkungskalibrierungskonstanten durchgeführt.

DC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse **V** (rot) und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-2 auf Seite 148).
2 Drücken Sie auf ≂**V**, um die DC-Spannungsfunktion auszuwählen. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.
3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangsspannung. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-3 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-3 DC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangsspannung	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
100 mV	100 mV	±0,033 mV
1 V	1 V	±0,0003 V
10 V	10 V	±0,003 V
100 V	100 V	±0,03 V
1.000 V	1.000 V	±0,3 V



Legen Sie für den Eichgerätausgang 0 V fest, bevor Sie die Verbindung mit den Eingangsanschlüssen des Instruments trennen.

DC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse **I** (rot) und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-3 auf Seite 148).

2 Drücken Sie auf ≂**I**, um die DC-Stromfunktion auszuwählen. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.

3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangsspannung. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-4 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-4 DC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangsstromstärke	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
10 mA	10 mA	±0,0065 mA
100 mA	100 mA	±0,055 mA
1 A	1 A	±0,00207 A
3 A	3 A	±0,00771 A

Überprüfungstest für die AC-Spannung

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse **V** (rot) und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-2 auf Seite 148).

2 Drücken Sie auf ≂**V**, um die AC-Spannungsfunktion auszuwählen. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.

3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangsspannung und Frequenz. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-5 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-5 AC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangsspannung	Eingangsfrequenz	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
10 mV	1 Hz	100 mV	±0,12 mV
100 mV	1 Hz	100 mV	±0,3 mV
0,1 V	1 kHz	1 V	±0,0012 V
1 V	1 kHz	1 V	±0,003 V
1 V	1 kHz	10 V	±0,012 V
10 V	1 kHz	10 V	±0,03 V
10 V	1 kHz	100 V	±0,12 V
100 V	1 kHz	100 V	±0,3 V
100 V	1 kHz	750 V	±0,95 V
750 V	1 kHz	750 V	±2,25 V

VORSICHT Legen Sie für den Eichgerätausgang 0 V fest, bevor Sie die Verbindung mit den Eingangsanschlüssen des Instruments trennen.

Überprüfungstest für die AC-Stromstärke

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse **I** (rot) und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-3 auf Seite 148).

2 Drücken Sie auf ≂ **I**, um die AC-Stromfunktion auszuwählen. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.

3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangsstromstärke und Frequenz. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-6 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-6 AC-Stromverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangsstromstärke	Eingangsfrequenz	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
1 mA	1 kHz	10 mA	±0,015 mA
10 mA	1 kHz	10 mA	±0,06 mA
10 mA	1 kHz	100 mA	±0,15 mA
100 mA	1 kHz	100 mA	±0,6 mA
0,1 A	1 kHz	1 A	±0,0015 A
1 A	1 kHz	1 A	±0,006 A
1 A	1 kHz	3 A	±0,008 A
3 A	1 kHz	3 A	±0,018 A

Widerstandsverstärkungs-Überprüfungstest

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse Ω und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-2 auf Seite 148).

2 Drücken Sie auf Ω •))), um die Widerstandsfunktion auszuwählen.

3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie den angegebenen Eingangswiderstand. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-7 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-7 Widerstandsverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangswiderstand	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
100 Ω	100 Ω	±0,058 Ω[1]
1 kΩ	1 kΩ	±0,00055 kΩ[1]
10 kΩ	10 kΩ	±0,0055 kΩ[1]
100 kΩ	100 kΩ	±0,055 kΩ
1 MΩ	1 MΩ	±0,00065 MΩ
10 MΩ	10 MΩ	±0,0255 MΩ

[1] Die angegebenen Spezifikationen gelten für 2-Draht-Widerstandsmessungen, bei denen die math. NULL-Funktion verwendet wird. Addieren Sie ohne Verwendung der . NULL-Funktion einen zusätzlichen Fehler von 0,2 Ω.

Frequenzverstärkungs-Überprüfungstest

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse **V** (rot) und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-4 auf Seite 149).

2 Drücken Sie auf **Hz ms %**, um die Frequenzfunktion auszuwählen.

3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingabefrequenz und Spannung. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-8 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-8 Frequenzverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangsfrequenz	Eingangsspannung	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
1 kHz	1 V	100 kHz	±0,0032 kHz

Ausgabeüberprüfungstest

Dieser Test prüft, ob sich die Ausgabefunktionen (Konstantspannung und Konstantstrom) innerhalb der Spezifikationen befinden. Beachten Sie, dass die Messwerte über der Remoteschnittstelle identisch mit denen sein sollten, die auf dem vorderen Bedienfeld angezeigt werden.

HINWEIS Für diesen Test sollten Sie die Programmierung des U3606A über die Remoteschnittstelle in Betracht ziehen, um Rundungsfehler zu vermeiden. Weitere Informationen zur Remoteschnittstellen-Programmierung enthält die *U3606A Programmer's Reference*.

CV-Programmierung und Rücklesegenauigkeit

Mit diesem Test wird überprüft, ob sich die Konstantspannungsprogrammierung und Rücklesegenauigkeit innerhalb der angegebenen Spezifikationen befinden.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie das digitale Multimeter zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-5 auf Seite 149).
2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S1 (30 V/1 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.
3 Geben Sie die jeweiligen Werte in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Notieren Sie den Ausgangsspannungsmesswert auf dem digitalen Multimeter. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-9 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-9 Überprüfungstest für Konstantspannungs-Programmierung und Rücklesegenauigkeit

Ausgangsspannung	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
0 V	30 V	±0,005 V
30 V	30 V	±0,02 V

CV-Lasteinwirkung (Lastregelung)

Bei diesem Test wird die Veränderung der Ausgangsspannung gemessen, die aus einer Veränderung der Ausgabestromstärke von voller Last zu keiner Last oder umgekehrt resultiert.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie das digitale Multimeter zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-6 auf Seite 150).

2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S1 (30 V/1 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Wählen Sie die Ausgangsspannung bis zum vollen Nennwert (30 V für Bereich S1) und die Stromstärke bis zum Skalenendwert.

4 Schließen Sie eine zusätzliche elektronische Last an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds parallel mit dem digitalen Multimeter (siehe Abbildung 5-6 auf Seite 150) an.

5 Verwenden Sie die elektronische Last im Konstantwiderstandmodus und legen Sie den Widerstand auf 30 Ω fest. Stellen Sie sicher, dass das U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird. Wenn dies nicht der Fall ist, passen Sie die elektronische Last an, indem Sie den Widerstand erhöhen, sodass der Strom leicht abfällt, bis das U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird.

6 Geben Sie den vollen Nennwert in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Notieren Sie den Ausgangsspannungsmesswert auf dem digitalen Multimeter.

7 Verwenden Sie innerhalb von ein paar Sekunden nach Ausführung von Schritt 6 die elektronische Last im offenen Modus. Notieren Sie den Ausgangsspannungsmesswert auf dem digitalen Multimeter.

8 Vergleichen Sie die Unterschiede zwischen den Messergebnissen mit den entsprechenden, in Tabelle 5-10 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-10 Überprüfungstest für Konstantspannungs-Lastwirkung

Ausgangsspannung	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
30 V mit 30 Ω -Last	30 V	±0,009 V

CV-Quellenwirkung (Leitungsregelung)

Bei diesem Test wird die Veränderung der Ausgangsspannung gemessen, die aus einer Veränderung der AC-Leitungsspannung vom Minimalwert zum Maximalwert resultiert.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie das digitale Multimeter zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-6 auf Seite 150).
2 Verbinden Sie die AC-Leitungsspannung durch eine AC-Spannungsquelle. Stellen Sie die AC-Spannungsquelle ein, um das Instrument mit Nenneingangsspannung zu versorgen.
3 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S1 (30 V/1 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.
4 Wählen Sie die Ausgangsspannung bis zum vollen Nennwert (30 V für Bereich S1) und die Stromstärke bis zum Skalenendwert. Aktivieren Sie den Ausgang.
5 Schließen Sie eine zusätzliche elektronische Last an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds parallel mit dem digitalen Multimeter (siehe Abbildung 5-6 auf Seite 150) an.
6 Verwenden Sie die elektronische Last im Konstantwiderstandmodus und legen Sie den Widerstand auf 30 Ω fest. Stellen Sie sicher, dass der U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird. Wenn dies nicht der Fall ist, passen Sie die elektronische Last an, indem Sie den Widerstand erhöhen, sodass der Strom leicht abfällt, bis das U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird.
7 Stellen Sie die AC-Spannungsquelle auf den unteren Grenzwert der Netzspannung ein. Notieren Sie den Ausgangsspannungsmesswert auf dem digitalen Multimeter.
8 Stellen Sie innerhalb von ein paar Sekunden nach Ausführung von Schritt 7 die AC-Spannungsquelle auf den oberen Grenzwert der Netzspannung ein. Notieren Sie den Ausgangsspannungsmesswert auf dem digitalen Multimeter.
9 Vergleichen Sie die Unterschiede zwischen den Messergebnissen mit den entsprechenden, in Tabelle 5-11 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-11 Überprüfungstest für Konstantspannungsquellenwirkung

AC-Eingangsleitung	Unterer Grenzwert der Netzspannung	Oberer Grenzwert der Netzspannung	Fehlerabweichung (1 Jahr)
100	90 V_{AC}	110 V_{AC}	±0,003 V
115	104 V_{AC}	127 V_{AC}	±0,003 V
230	207 V_{AC}	253 V_{AC}	±0,003 V

CV-Geräuschwirkung

Bei diesem Test wird die RMS- oder Spitzenausgangsspannung im Frequenzbereich 20 Hz bis 1 MHz gemessen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und schließen Sie den Differenzverstärker und eine feste 30 Ω-Widerstandslast zwischen die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-7 auf Seite 150) an.

2 Schließen Sie einen 50 Ω-Durchführungsanschluss an den Differenzverstärkerausgang und ein Oszilloskop an den 50 Ω-Durchführungsanschluss (siehe Abbildung 5-7 auf Seite 150) an.

3 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S1 (30 V/1 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

4 Wählen Sie die Ausgangsspannung bis zum vollen Nennwert (30 V für Bereich S1) und die Stromstärke bis zum Skalenendwert. Aktivieren Sie den Ausgang.

5 Konfigurieren Sie den Differenzverstärker wie folgt:

  i Stellen Sie den AC-Modus (positiv und negativ) ein, um die DC-Komponente zu entfernen.

  ii Stellen Sie den Differenzmodus ein.

  iii Stellen Sie die Verstärkung auf ×10 ein.

  iv Stellen Sie die Dämpfung auf 1 ein.

  v Stellen Sie den Tiefpassfilter auf das Bandbreitenlimit 1 MHz ein, um Eingangssignale mit höheren Frequenzen herauszufiltern.

  vi Stellen Sie den Null-Präzisionsspannungsgenerator ein.

  vii Stellen Sie die Eingangsimpedanz auf 1 MΩ ein.

6 Konfigurieren Sie das Oszilloskop wie folgt:
   i Stellen Sie den Bereich Zeit/div auf 5 ms/div ein.
   ii Stellen Sie das Oszilloskop ein, um jedes einzelne Sample bei maximaler Samplingrate zu erfassen, jedoch nur die maximalen und minimalen Werte in einem Samplingbereich beizubehalten.
   iii Legen Sie eine Grenzfrequenz von 20 MHz fest, um eine höhere Grenzfrequenz zu erhalten.
   iv Aktivieren Sie die AC-Kopplung.
   v Aktivieren Sie den Auto-Trigger-Modus.
7 Das Oszilloskop sollte ein paar Sekunden betrieben werden, damit ausreichend Messpunkte erzeugt werden.
8 Erzielen Sie eine Spitzenspannungsmessung wie im Oszilloskop angegeben. Dividieren Sie den Wert durch 10, um den Messwert des Spitze-Spitze-Rauschens der Konstantspannung zu erhalten. Das Ergebnis sollte 0,03 V_{pp} nicht überschreiten.
9 Trennen Sie die Verbindung zum Oszilloskop und schließen Sie das RMS-Voltmeter an dessen Stelle an (siehe Abbildung 5-7 auf Seite 150). Trennen Sie nicht die Verbindung des 50 Ω-Durchführungsanschlusses.
10 Konfigurieren Sie den RMS-Voltmeter wie folgt:
   i Stellen Sie den Hochpassfilter auf 10 Hz ein.
   ii Aktivieren Sie die AC-Kopplung.
11 Erzielen Sie eine max. RMS-Spannungsmessung wie im RMS-Voltmeter angegeben. Dividieren Sie den Wert durch 10, um den Messwert des RMS-Geräusches der Konstantspannung zu erhalten. Das Ergebnis sollte 0,002 V_{RMS} nicht überschreiten.

Antwortzeit für Laständerungen

Dieser Test misst die Zeit, die benötigt wird, damit die Ausgangsspannung zu einer nominalen Ausgangsspannung von höchstens 50 mV nach einer Laständerung von voller Last zu halber Last oder umgekehrt wiederhergestellt ist.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie das Oszilloskop zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-8 auf Seite 151).
2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Voltage**, um den Konstantspannungsmodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der

Bereich S1 (30 V/1 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Wählen Sie die Ausgangsspannung bis zum vollen Nennwert (30 V für Bereich S1) und die Stromstärke bis zum Skalenendwert.

4 Schließen Sie eine zusätzliche elektronische Last an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds parallel mit dem Oszilloskop (siehe Abbildung 5-8 auf Seite 151) an.

5 Verwenden Sie die elektronische Last im Übergangsbetriebsmodus zwischen einer Hälfte des vollen Ausgangsnennwerts und dem vollen Ausgangsnennwert bei einer Rate von 1 Hz und mit einem 50%-Arbeitszyklus.

6 Stellen Sie das Oszilloskop für die DC-Kopplung und die interne Synchronisation ein und sperren Sie entweder den positiven oder negativen Lastwechsel.

7 Stellen Sie das Oszilloskop ein, um die Transienten wie in Abbildung 5-13 anzuzeigen. Beachten Sie, dass die Impulsbreite (t_2 - t_1) der Transienten bei 50 mV von der Grundlinie höchstens 450 ms für die Ausgabe betragen sollte.

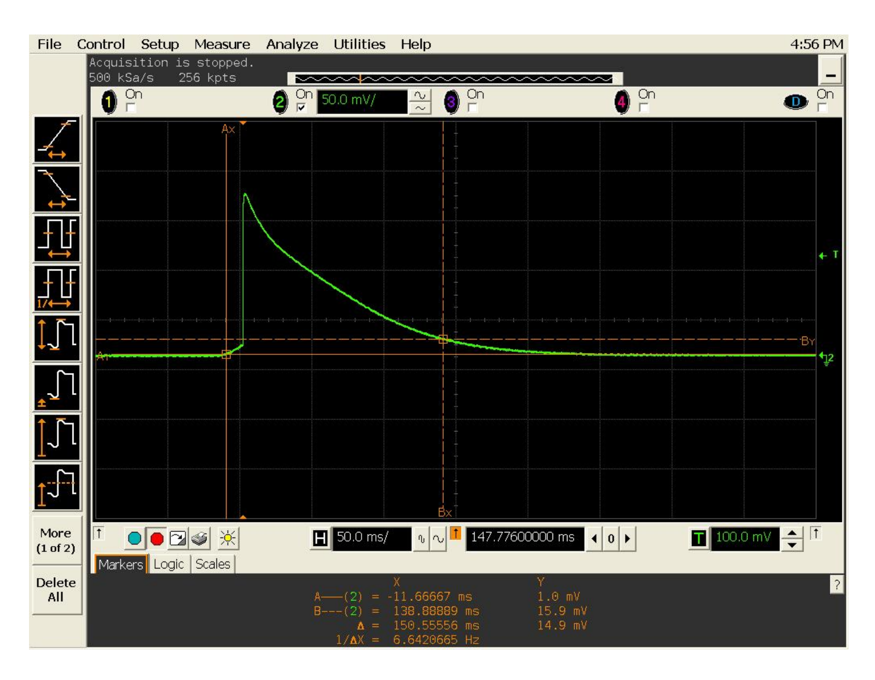


Abbildung 5-13 Antwortzeit für Laständerungen

CC-Programmierung und Rücklesegenauigkeit

Mit diesem Test wird überprüft, ob sich die Konstantstromprogrammierung und Rücklesegenauigkeit innerhalb der angegebenen Spezifikationen befinden. Die Genauigkeit des Stromüberwachungswiderstands muss 0,1% oder höher betragen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und schließen Sie einen 0,01-Ω-Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss) an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds und ein digitales Multimeter an den Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss) an (siehe Abbildung 5-9 auf Seite 151).

2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Current**, um den Konstantstrommodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S2 (8 V/3 A) ausgewählt ist (die S2-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Geben Sie die jeweiligen Werte in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Dividieren Sie den Spannungsabfall (Messwert auf dem digitalen Multimeter) des gesamten Stromüberwachungswiderstands durch dessen Widerstand. Notieren und vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-12 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-12 Überprüfungstest für Konstantstrom-Programmierung und Rücklesegenauigkeit

Ausgangsstrom	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
0 A	3 A	±0,003 A
3 A	3 A	±0,0075 A

CC-Lasteinwirkung (Lastregelung)

Bei diesem Test wird die Veränderung des Ausgangsstroms gemessen, die aus einer Veränderung der Last vom vollen Ausgangsnennwert zum Kurzschluss resultiert.

1 Schalten Sie das Instrument aus und schließen Sie einen 0,01-Ω-Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss) zwischen die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds und ein digitales Multimeter an den Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss) an (siehe Abbildung 5-10 auf Seite 152).

2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Current**, um den Konstantstrommodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S2 (8 V/3 A) ausgewählt ist (die S2-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Wählen Sie den Ausgangsstrom bis zum vollen Nennwert (3 A für Bereich S2) und die Spannung bis zum Skalenendwert.

4 Schließen Sie eine zusätzliche elektronische Last an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-10 auf Seite 152) an.

5 Verwenden Sie die elektronische Last im Konstantwiderstandmodus und legen Sie den Widerstand auf 2,5 Ω fest. Stellen Sie sicher, dass der U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird. Wenn dies nicht der Fall ist, passen Sie die elektronische Last an, indem Sie den Widerstand verringern, sodass die Spannung leicht abfällt, bis das U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird.

6 Geben Sie den vollen Nennwert in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Dividieren Sie den Spannungsabfall (Messwert auf dem digitalen Multimeter) des gesamten Stromüberwachungswiderstands durch dessen Widerstand. Notieren Sie den Ausgangsstrommesswert auf dem digitalen Multimeter.

7 Betreiben Sie innerhalb von ein paar Sekunden nach Ausführung von Schritt 6 die elektronische Last im Kurzschlussmodus. Notieren Sie den Ausgangsstrommesswert auf dem digitalen Multimeter.

8 Vergleichen Sie die Unterschiede zwischen den Messergebnissen mit den entsprechenden, in Tabelle 5-13 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-13 Überprüfungstest für Konstantstrom-Lastwirkung

Ausgangsstrom	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
3 A mit 2,5-Ω -Last	3 A	±0,0012 A

CC-Quellenwirkung (Leitungsregelung)

Bei diesem Test wird die Veränderung der Ausgangsstrom gemessen, die aus einer Veränderung der AC-Leitungsspannung vom Minimalwert zum Maximalwert resultiert.

1 Schalten Sie das Instrument aus und schließen Sie einen 0,01-Ω-Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss) an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds und ein digitales Multimeter an den Stromüberwachungswiderstand (Nebenanschluss) an (siehe Abbildung 5-10 auf Seite 152).

2 Verbinden Sie die AC-Leitungsspannung durch eine AC-Spannungsquelle. Stellen Sie die AC-Spannungsquelle ein, um das Instrument mit Nenneingangsspannung zu versorgen.

3 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Current**, um den Konstantstrommodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S2 (8 V/3 A) ausgewählt ist (die S2-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

4 Wählen Sie den Ausgangsstrom bis zum vollen Nennwert (3 A für Bereich S2) und die Spannung bis zum Skalenendwert. Aktivieren Sie den Ausgang.

5 Schließen Sie eine zusätzliche elektronische Last an die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-10 auf Seite 152) an.

6 Verwenden Sie die elektronische Last im Konstantwiderstandmodus und legen Sie den Widerstand auf 2,5 Ω fest. Stellen Sie sicher, dass der U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird. Wenn dies nicht der Fall ist, passen Sie die elektronische Last an, indem Sie den Widerstand verringern, sodass die Spannung leicht abfällt, bis das U3606A innerhalb der angegebenen Grenz- und Schutzwerte betrieben wird.

7 Stellen Sie die AC-Spannungsquelle auf den unteren Grenzwert der Netzspannung ein. Dividieren Sie den Spannungsabfall (Messwert auf dem digitalen Multimeter) des gesamten Stromüberwachungswiderstands durch dessen Widerstand. Notieren Sie den Ausgangsstrommesswert auf dem digitalen Multimeter.

8 Stellen Sie innerhalb von ein paar Sekunden nach Ausführung von Schritt 7 die AC-Spannungsquelle auf den oberen Grenzwert der Netzspannung ein. Notieren Sie den Ausgangsstrommesswert auf dem digitalen Multimeter.

9 Vergleichen Sie die Unterschiede zwischen den Messergebnissen mit den entsprechenden, in Tabelle 5-14 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-14 Überprüfungstest für die Konstantstromquellenwirkung

AC-Eingangsleitung	Unterer Grenzwert des Netzstroms	Oberer Grenzwert des Netzstroms	Fehlerabweichung (1 Jahr)
100	90 V_{AC}	110 V_{AC}	±0,0015 A
115	104 V_{AC}	127 V_{AC}	±0,0015 A
230	207 V_{AC}	253 V_{AC}	±0,0015 A

CC-Geräuschwirkung

Bei diesem Test wird der RMS-Ausgangsstrom im Frequenzbereich 20 Hz bis 1 MHz gemessen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und schließen Sie eine feste 2,5-Ω-Widerstandslast zwischen die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-11 auf Seite 152) an.

2 Schließen Sie einen AC/DC-Wandler an die feste Widerstandslast und einen 50-Ω-Durchführungsanschluss an den AC/DC-Wandler an. Schließen Sie einen Differenzverstärker an den 50-Ω-Durchführungsanschluss an (siehe Abbildung 5-11 auf Seite 152).

3 Schließen Sie einen 50-Ω-Durchführungsanschluss an den Differenzverstärkerausgang und ein RMS-Voltmeter an den 50-Ω-Durchführungsanschluss (siehe Abbildung 5-11 auf Seite 152) an.

4 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Current**, um den Konstantstrommodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S2 (8 V/3 A) ausgewählt ist (die S2-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

5 Wählen Sie den Ausgangsstrom bis zum vollen Nennwert (3 A für Bereich S2) und die Spannung bis zum Skalenendwert. Aktivieren Sie den Ausgang.

6 Konfigurieren Sie den Differenzverstärker wie folgt:

   i Stellen Sie den AC-Modus (positiv und negativ) ein, um die DC-Komponente zu entfernen.

   ii Stellen Sie den Differenzmodus ein.

   iii Stellen Sie die Verstärkung auf ×10 ein.

   iv Stellen Sie die Dämpfung auf 1 ein.

   v Stellen Sie den Tiefpassfilter auf das Bandbreitenlimit 1 MHz ein, um Eingangssignale mit höheren Frequenzen herauszufiltern.

   vi Stellen Sie den Null-Präzisionsstromgenerator ein.

   vii Stellen Sie die Eingangsimpedanz auf 1 MΩ ein.

7 Konfigurieren Sie den RMS-Voltmeter wie folgt:

   i Stellen Sie den Hochpassfilter auf 10 Hz ein.

   ii Aktivieren Sie die AC-Kopplung.

8 Erzielen Sie eine max. RMS-Strommessung wie im RMS-Voltmeter angegeben. Dividieren Sie den Wert durch 10 und multiplizieren Sie ihn anschließend mit 5, um den Messwert des Konstantstrom-RMS-Rauschens zu erhalten. Das Ergebnis sollte 0,001 A_{RMS} nicht überschreiten.

Weitere Überprüfungstests

Optionaler Kapazitätsverstärkungs-Überprüfungstest

1 Schließen Sie das Eichgerät an die Eingangsanschlüsse ⊣⊢ und **LO** (schwarz) des vorderen Bedienfelds an (siehe Abbildung 5-2 auf Seite 148).

2 Drücken Sie auf ⊣⊢, um die Kapazitätsfunktion auszuwählen.

3 Wählen Sie die jeweiligen Bereiche in der unten dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangskapazität. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-15 aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 5-15 Optionaler Kapazitätsverstärkungs-Überprüfungstest

Eingangskapazität	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
0,4 nF	1 nF	±0,016 nF
1 nF	10 nF	±0,06 nF
10 nF	100 nF	±0,6 nF
0,1 µF	1 µF	±0,006 µF
1 µF	10 µF	±0,06 µF
10 µF	100 µF	±0,6 µF
100 µF	1.000 µF	±6 µF
1.000 µF	10.000 µF	±70 µF
1 nF	1 nF	±0,028 nF
10 nF	10 nF	±0,15 nF
0,1 nF	100 nF	±0,501 nF
1 µF	1 µF	±0,015 µF
10 µF	10 µF	±0,15 µF
100 µF	100 µF	±1,5 µF

Tabelle 5-15 Optionaler Kapazitätsverstärkungs-Überprüfungstest (Fortsetzung)

Eingangskapazität	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
1.000 µF	1.000 µF	±15 µF
10.000 µF	10.000 µF	±250 µF

HINWEIS Zur Erzielung der besten Genauigkeit verwenden Sie eine Nullmessung mit offenen Testleitungen, um die Kapazität der Testleitungen auf null zu setzen, bevor Sie die Testleitungen an das Eichgerät anschließen.

Optionaler Überprüfungstest für Rechteckwellenausgabe

Dieser Test überprüft, ob Rechteckwellenamplitude, -frequenz und -Arbeitszyklus innerhalb der Spezifikationen liegen. Beachten Sie, dass die Messwerte über der Remoteschnittstelle identisch mit denen sein sollten, die auf dem vorderen Bedienfeld angezeigt werden.

HINWEIS Für diesen Test sollten Sie die Programmierung des U3606A über eine Remoteschnittstelle in Betracht ziehen, um Rundungsfehler zu vermeiden. Weitere Informationen zur Remoteschnittstellen-Programmierung enthält die *U3606A Programmer's Reference*.

Überprüfungstest für Rechteckwellenamplituden-Ausgabe

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie das Oszilloskop zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-12 auf Seite 153).

2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf ⎍⎍⎍, um den Rechteckwellenmodus auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S1 (30 V/1 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Shift** > **Range**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Geben Sie die jeweiligen Werte in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Notieren Sie den Ausgangsspannungsmesswert auf dem Oszilloskop. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-16 aufgeführten Testbeschränkungen.

4 Wiederholen Sie Schritt 2 und Schritt 3 für den Bereich S2 (8 V/3 A). Drücken Sie auf **Shift** > **Range**, um den S2-Bereich auszuwählen (die S2-Meldeanzeige leuchtet).

Tabelle 5-16 Überprüfungstest für Rechteckwellenamplituden-Ausgabe

Ausgangsamplitude	Ausgangsfrequenz	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
30 V	4.800 Hz bei 99,60%	30 V	±0,2 V
8 V	4.800 Hz bei 99,60%	8 V	±0,2 V

Überprüfungstest für Rechteckwellenfrequenz-Ausgabe

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie einen universellen Frequenzzähler zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-12 auf Seite 153).

2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf ⎍, um den Rechteckwellenmodus auszuwählen.

3 Geben Sie die jeweiligen Werte in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Notieren Sie den Ausgangsfrequenzmesswert auf dem universellen Frequenzzähler. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-17 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-17 Überprüfungstest für Rechteckwellenfrequenz-Ausgabe

Ausgangsfrequenz	Ausgangsamplitude	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
4.800 Hz bei 50%	30 V	30 V	±0,25 Hz
4.800 Hz bei 50%	8 V	8 V	±0,25 Hz

Überprüfungstest für Rechteckwellen-Arbeitszyklus-Ausgabe

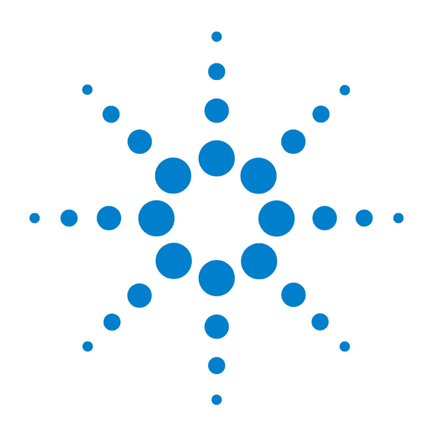
1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie das Oszilloskop zwischen den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds (siehe Abbildung 5-12 auf Seite 153).

2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf ⎍, um den Rechteckwellenmodus auszuwählen.

3 Geben Sie die jeweiligen Werte in der unten dargestellten Reihenfolge aus. Notieren Sie den Ausgangsarbeitszyklus-Messwert auf dem Oszilloskop. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in Tabelle 5-18 aufgeführten Testbeschränkungen.

Tabelle 5-18 Überprüfungstest für Rechteckwellen-Arbeitszyklus-Ausgabe

Ausgabe-Arbeitszyklus	Ausgangsamplitude	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
50% bei 4.800 Hz	30 V	30 V	±2,55%
50% bei 4.800 Hz	8 V	8 V	±2,55%



6
Kalibrierungsverfahren

Dieses Kapitel beschreibt die Verfahren für die Instrumenteneinstellung (Kalibrierung). Bevor Sie Einstellungen vornehmen können, müssen Sie das Instrument entsichern. Die Schritte zum Sichern und Entsichern des Instruments für die Kalibrierung werden ebenfalls in diesem Kapitel beschrieben.



Kalibrierungsübersicht

Dieser Abschnitt enthält Verfahren zur Überprüfung der Instrumentenleistung sowie Verfahren zur Einstellung.

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass Sie die „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 vor Kalibrierung des Instruments gelesen haben.

Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

Bei diesem Instrument wird die Kalibrierung elektronisch bei geschlossenem Gehäuse vorgenommen. Interne mechanische Einstellungen sind nicht erforderlich. Das Instrument berechnet Korrekturfaktoren auf der Basis Ihrer Eingabereferenzwerte. Die neuen Korrekturfaktoren werden im permanenten Speicher abgelegt, bis die nächste Kalibrierung (Einstellung) durchgeführt wird. Der permanente EEPROM-Kalibrierungsspeicher ändert sich nicht, wenn die Stromversorgung nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen (`*RST`-Befehl) oder nach Instrumentenvoreinstellungen (`SYSTem:PRESet`-Befehl) ausgeschaltet wurde.

Agilent Technologies Kalibrierungsservices

Agilent Technologies bietet Kalibrierungsservices zu günstigen Konditionen. Wenn Ihr Instrument kalibriert werden muss, fragen Sie bei Ihrem lokalen AgilentService Center nach einer Neukalibrierung. Unter „Verfügbare Serviceleistungen“ auf Seite 237 erhalten Sie Informationen zur Kontaktaufnahme mit Agilent.

Kalibrierungsintervall

Das Instrument sollte in regulären Intervallen, die durch die Anforderungen Ihrer Anwendung bzgl. der Messgenauigkeit bestimmt werden, kalibriert werden.

Für die meisten Anwendungen reicht ein einjähriges Intervall aus. Die Genauigkeitsspezifikationen bleiben nur gültig, wenn die Einstellung in regulären Kalibrierungsintervallen stattfindet. Die Genauigkeitsspezifikationen sind nicht gültig, wenn das einjährige Kalibrierungsintervall nicht eingehalten wird. Agilent empfiehlt, für keine Anwendung das Kalibrierungsintervall auf mehr als 2 Jahre auszudehnen. Diese Kriterien für die Neueinstellung bieten die beste Langzeitstabilität.

Einstellung wird empfohlen

Spezifikationen sind nur innerhalb der nach der letzten Einstellung beginnenden Periode gültig. Welches Kalibrierungsintervall Sie auch wählen, Agilent empfiehlt, die vollständige Neueinstellung stets zum Kalibrierungsintervall durchzuführen. Dies ist notwendig, um zu gewährleisten, dass das Instrument während des nächsten Kalibrierungsintervalls innerhalb der Spezifikation bleibt. Diese Kriterien für die Neueinstellung bieten die beste Langzeitstabilität.

Leistungsdaten werden während der Leistungsüberprüfungstests (siehe Kapitel 5, „Überprüfungs- und Leistungstests“, ab Seite 141)gemessen, und dies garantiert nicht, dass das Instrument innerhalb dieser Begrenzungen bleibt, sofern keine Einstellungen vorgenommen.

Verwenden Sie die Kalibrierungszahlfunktion (siehe „Kalibrierungszahl“ auf Seite 188), um zu überprüfen, ob alle Einstellungen durchgeführt wurden.

Für die Kalibrierung erforderliche Zeit

Das Instrument kann automatisch per Computersteuerung kalibriert werden. Mithilfe der Computersteuerung können Sie das vollständige Kalibrierungsverfahren sowie die Leistungsüberprüfungstests durchführen, sobald das Instrument aufgewärmt ist (siehe „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146).

Empfohlene Testausrüstung

Die empfohlene Testausrüstung für die Einstellungsverfahren ist nachstehend aufgeführt. Falls das empfohlene Instrument nicht verfügbar ist, verwenden Sie Kalibrierungsstandards von gleicher Genauigkeit.

Tabelle 6-1 Empfohlene Testausrüstung für Einstellungsverfahren

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung		Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
Null-Kalibrierung	Kurzschlussstecker – Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Eingangsanschlüssen		-
DC-Spannung	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
DC-Stromstärke	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
AC-Stromstärke	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Widerstand	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Frequenz	Funktionsgenerator/ Generator für beliebige Wellenformen	Agilent 33250A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation
Kapazität	Eichgerät	Fluke 5520A	< 20% Instrument 1 Jahr Spezifikation

Kalibrierungsprozess

Die empfohlene Testausrüstung für Kalibrierungsprozess und -verfahren ist unter „Empfohlene Testausrüstung“ auf Seite 180 aufgeführt.

Das folgende allgemeine Verfahren ist die empfohlene Methode zur Durchführung einer vollständigen Kalibrierung des Instruments.

1 Lesen Sie die „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146.
2 Führen Sie die Überprüfungstests zur Charakterisierung des Instruments durch (siehe „Überblick über die Überprüfungs- und Leistungstests“ auf Seite 154).
3 Entsichern Sie das Instrument zur Kalibrierung (siehe „Entsichern des Instruments zur Kalibrierung“ auf Seite 182).
4 Führen Sie die Einstellungen durch („Einstellungsverfahren“ auf Seite 195).
5 Sichern Sie das Instrument gegen Kalibrierung. Ändern Sie ggf. den Kalibrierungscode. (Siehe hierzu „Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes“ auf Seite 185.)
6 Notieren Sie den neuen Sicherheitscode (wenn dieser geändert wurde) sowie die Kalibrierungszahl in den Wartungsunterlagen des Instruments.



Stellen Sie sicher, dass Sie den Einstellungsmodus vor dem Ausschalten des Instruments beendet haben.

Kalibrierungssicherheit

Diese Funktion ermöglicht die Eingabe eines Sicherheitscodes, um versehentliche oder unberechtigte Einstellungen des Instruments zu verhindern. Wenn Sie das Instrument erhalten, ist es gesichert. Bevor Sie das Instrument einstellen können, müssen Sie es durch Eingabe des richtigen Sicherheitscodes entsichern (siehe „Entsichern des Instruments zur Kalibrierung“ auf Seite 182).

Der Sicherheitscode ist bei Auslieferung des Instruments auf „ATU3606A“ eingestellt. Der Sicherheitscode ist in einem permanenten Speicher gespeichert und ändert sich nicht, wenn die Stromversorgung nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen (`*RST`-Befehl) oder nach Instrumentenvoreinstellungen (`SYSTem:PRESet`-Befehl) ausgeschaltet wurde.

HINWEIS Sie können das Instrument am vorderen Bedienfeld entsichern, Sie können dort jedoch keinen Sicherheitscode eingeben oder ändern. Der Sicherheitscode kann nach Entsichern des Instruments nur über die Remoteschnittstelle geändert werden. Weitere Informationen zum `CALibration:SECurity:CODE`-Befehl finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*.

Der Sicherheitscode kann bis zu 12 alphanumerische Zeichen enthalten. Das erste Zeichen muss ein Buchstabe sein. Die anderen Zeichen können Buchstaben oder Zahlen sein. Sie müssen nicht alle 12 Zeichen verwenden.

Entsichern des Instruments zur Kalibrierung

Bevor Sie das Instrument einstellen können, müssen Sie es durch Eingabe des richtigen Sicherheitscodes entsichern.

Der standardmäßige Sicherheitscode lautet ATU3606A.

HINWEIS Falls Sie den Sicherheitscode vergessen, können Sie die Sicherheitsfunktion deaktivieren, indem Sie einen temporären Kurzschluss im Instrument auslösen. Siehe hierzu „Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard“ auf Seite 185.

Entsichern am vorderen Bedienfeld Es werden nur vier Zeichen (die Zeichen vier bis sieben) des Sicherheitscodes für die Entsicherung des Instruments am vorderen Bedienfeld verwendet. Wenn es sich bei einem der vier Zeichen um einen Buchstaben anstatt einer Ziffer handelt, wird dieser Buchstabe mit einer numerischen „0“ am vorderen Bedienfeld dargestellt.

Beispiel 1 Es wird davon ausgegangen, dass die Werkseinstellung des Kalibrierungssicherheitscodes „ATU3606A“ lautet. Bei der Entsicherung über das vordere Bedienfeld besteht der Code aus vier Zeichen, wobei die ersten drei Zeichen (ATU) unberücksichtigt bleiben.

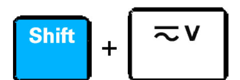
In unserem Beispiel lautet der Code demnach wie folgt: *3606*

Beispiel 2 Es wird davon ausgegangen, dass über die Remoteschnittstelle der Kalibrierungssicherheitscode auf „AT01A234“ festgelegt wurde. Beim Entsichern über das vordere Bedienfeld bleiben die ersten drei Zeichen und alle darauf folgenden Zeichen (die Zeichen sieben bis zwölf) unberücksichtigt. In unserem Beispiel lautet der Code demnach wie folgt: *1A23*

Auf dem vorderen Bedienfeld werden alle Buchstaben (in diesem Beispiel „A“) durch die numerische „0“ dargestellt. Verwenden Sie diesen Code zum Entsichern: *1023*

Beispiel 3 Es wird davon ausgegangen, dass über die Remoteschnittstelle der Kalibrierungssicherheitscode auf „AB123CD45“ festgelegt wurde. Die ersten drei Zeichen (AB1) bleiben unberücksichtigt. Die Ziffern „2“ und „3“ werden verwendet und die Buchstaben „C“ und „D“ werden durch Nullen dargestellt.

Verwenden Sie diesen Code zum Entsichern: *2300*



So entsichern Sie das Instrument am vorderen Bedienfeld

1 Drücken Sie während des normalen Betriebs gleichzeitig auf die **Shift**-Taste + **V**.

2 Das Instrument wechselt in den Bearbeitungsmodus des Kalibrierungssicherheitscodes. „SECur“ wird in der oberen Sekundäranzeige und der Sicherheitscode in der Primäranzeige angezeigt.



3 Drücken Sie auf ◁ oder ▷, um den Cursor nach rechts oder links zu verschieben.

4 Drücken Sie auf △ oder ▽, um die Ziffer zu erhöhen oder herabzusetzen.

5 Drücken Sie abschließend auf OUT SBY.

6 Bei Eingabe des richtigen Sicherheitscodes wird in der Primäranzeige 3 Sekunden lang „PASS“ angezeigt. Anschließend wechselt das Instrument in den Einstellungsmodus.



7 Bei Eingabe eines falschen Sicherheitscodes wird in der Primäranzeige 3 Sekunden lang „FAiL“ angezeigt. Anschließend erscheint erneut der Bearbeitungsmodus für den Kalibrierungssicherheitscode.



So entsichern Sie das Instrument über die Remoteschnittstelle

Senden Sie über die Remoteschnittstelle den Befehl
CALibration:SECurity:CODE <mode>, <code>.

→ CAL:SEC:CODE OFF, ATU3606A	*Mit diesem Befehl wird das Instrument für die Kalibrierung entsichert. Der standardmäßige Sicherheitscode lautet ATU3606A. Der Sicherheitscode kann nur geändert werden, wenn das Instrument entsichert ist.*
→ CAL:SEC:CODE ON, ATU3606A	*Mit diesem Befehl wird das Instrument vor versehentlichen oder unberechtigten Einstellungen gesichert.*

Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes

Der Sicherheitscode kann nach Entsichern des Instruments nur über die Remoteschnittstelle geändert werden.

Senden Sie über die Remoteschnittstelle den Befehl CALibration:SECurity:CODE <new_code>, nachdem das Instrument entsichert worden ist.

→ `CAL:SEC:CODE OFF, ATU3606A`	*Mit diesem Befehl wird das Instrument für die Kalibrierung entsichert. Der standardmäßige Sicherheitscode lautet ATU3606A. Der Sicherheitscode kann nur geändert werden, wenn das Instrument entsichert ist.*
→ `CAL:SEC:CODE ABC1234`	*Mit diesem Befehl wird der Sicherheitscode in „ABC1234“ geändert.*
→ `CAL:SEC:CODE ON, ABC1234`	*Mit diesem Befehl wird das Instrument vor versehentlichen oder unberechtigten Einstellungen gesichert.*

Lesen Sie über das `CALIbration` Untersystem in der *U3606A Programmer's Reference*, um weitere Informationen zu dem Befehl CALibration:SECurity:CODE <new_code> zu erhalten.

Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard

Wenn Sie den Sicherheitscode vergessen haben, können Sie die folgenden Schritte durchführen, um den Sicherheitscode auf die standardmäßige Werkseinstellung zurückzusetzen (ATU3606A).

HINWEIS

Wenn Sie keine Notiz erfasst (oder diese verloren haben) oder über keinen Sicherheitscode verfügen, versuchen Sie es zuerst mit der Eingabe des werkseitiger Standardcodes „3606“ über das vordere Bedienfeld oder mit der Eingabe von „ATU3606A“ über die Remoteschnittstelle, bevor Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte durchführen.

Um das Instrument ohne den richtigen Sicherheitscode zu entsichern, gehen Sie wie folgt vor.

WARNUNG **Vermeiden Sie es, die Stromkabel- und Hochspannungsanschlüsse an der Stromeinspeisungseinheit und am Transformator zu berühren. Es liegt auch dann Spannung an, wenn das Instrument nach Trennen des Netzkabels ausgeschaltet ist.**

1 Trennen Sie das Stromkabel und alle Eingangsverbindungen.
2 Demontieren Sie das Instrument. Siehe hierzu „Allgemeine Demontage“ auf Seite 227.
3 Löten Sie eine temporäre Kurzschlussverbindung zwischen den zwei frei liegenden Metallpads auf der Leiterplattenbaugruppe an. Die übliche Stelle wird in Abbildung 6-1 gezeigt. Auf der U3606A Leiterplatte sind die Pads als „SECUR“ gekennzeichnet.

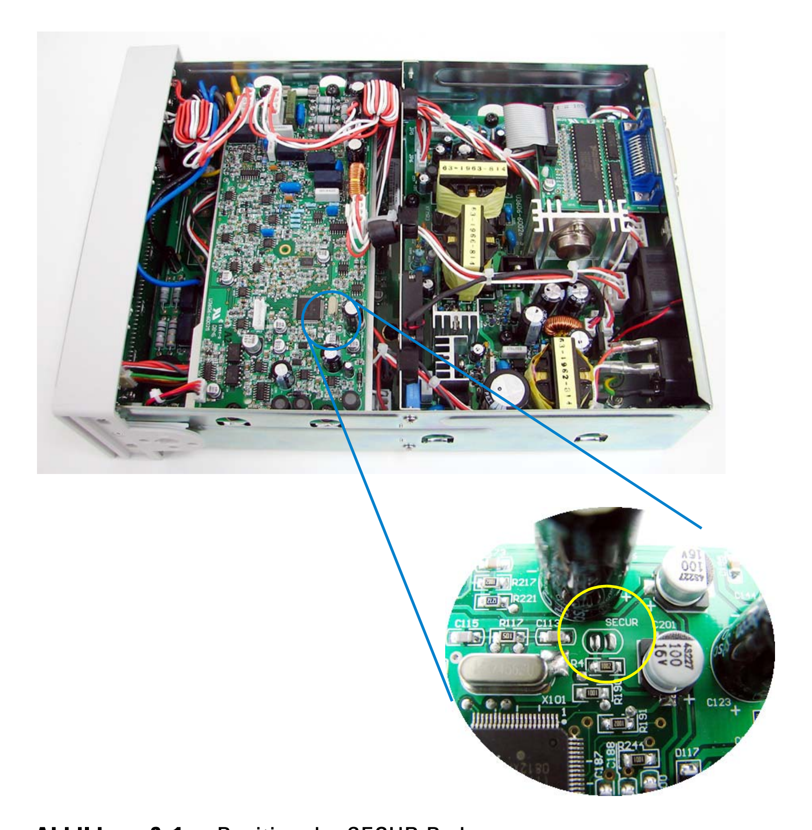


Abbildung 6-1 Position der SECUR-Pads

4 Legen Sie Spannung an und schalten Sie dann das Instrument ein.
5 Auf der Anzeige wird „CALib“ angezeigt. Das Instrument ist jetzt entsichert. (Die Sicherheitscodes werden auf den Werksstandard zurückgesetzt.)
6 Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie das Stromkabel.
7 Entfernen Sie den in Schritt 3 installierten temporären Kurzschluss.
8 Setzen Sie das Instrument wieder zusammen.
9 Entsichern Sie das Instrument mit dem Standard-Sicherheitscode „ATU3606A“. (Verwenden Sie „3606“, wenn Sie das Instrument über das vordere Bedienfeld entsichern.)
10 Sie können nun bei Bedarf einen neuen Sicherheitscode eingeben. Siehe hierzu „Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes“ auf Seite 185. Denken Sie daran, den neuen Sicherheitscode zu notieren.



Kalibrieren Sie das Instrument niemals bei geöffnetem Gehäuse. Setzen Sie das Instrument wieder zusammen, bevor Sie Kalibrierungsverfahren durchführen.

Kalibrierungszahl

Der Kalibrierungszähler bietet eine unabhängige „Serialisierung“ Ihrer Kalibrierungen. Sie können das Instrument abfragen, um zu bestimmen, wie viele Kalibrierungen durchgeführt wurden. Beachten Sie, dass Ihr Instrument kalibriert wurde, bevor es das Werk verließ. Wenn Sie Ihr Instrument erhalten, lesen Sie die Zahl, um seinen Ausgangswert zu bestimmen.

Die Kalibrierungszahl erhöht sich auf max. 32767 und beginnt dann wieder mit 0. Da die Zahl für jeden Kalibrierungspunkt um eins inkrementiert wird, kann eine vollständige Kalibrierung den Wert um viele Zahlen erhöhen.

Die Kalibrierungszahl ist in einem permanenten Speicher gespeichert und ändert sich nicht, wenn die Stromversorgung nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen (`*RST`-Befehl) oder nach Instrumentenvoreinstellungen (`SYSTem:PRESet`-Befehl) ausgeschaltet wurde.



Ablesen der Kalibrierungszahl

1 Entsichern Sie das Instrument zur Kalibrierung. Weitere Informationen zur Entsicherung des Instruments finden Sie unter „Entsichern des Instruments zur Kalibrierung“ auf Seite 182.

2 Drücken Sie auf **MinMax**, um die Kalibrierungszahl anzuzeigen. Die Kalibrierungszahl wird in der unteren Sekundäranzeige angezeigt.



3 Das Instrument kehrt nach wenigen Sekunden Ruhezustand in den Kalibrierungsbetrieb zurück.

Kalibrierungsmeldung

Das Instrument ermöglicht das Speichern einer Meldung in einem Kalibrierungsspeicher. Sie können Informationen speichern wie z. B. das Datum, an dem die letzte Kalibrierung durchgeführt wurde, an dem die nächste Kalibrierung fällig ist, die Seriennummer des Instruments oder auch den Namen und die Telefonnummer der Person, die bei einer neuen Kalibrierung kontaktiert werden kann. Die Kalibrierungsmeldung kann bis zu 40 Zeichen umfassen.

- Sie können eine Kalibrierungsmeldung erst dann speichern, wenn das Instrument entsichert ist.
- Sie können die Kalibrierungsmeldung (nur über die Remoteschnittstelle) lesen, unabhängig davon, ob das Instrument gesichert oder entsichert ist.

Verwenden Sie zum Speichern einer Kalibrierungsmeldung die Befehle `CALibration:STRing` und `CALibration:STRing?` auf der Remoteschnittstelle.

→ `CAL:STR „CAL: 27 Nov 2009“`	*Dieser Befehl speichert eine Meldung im Kalibrierungsspeicher.*
→ `CAL:STR?`	*Diese Abfrage gibt die derzeit im Kalibrierungsspeicher gespeicherte Meldung zurück (ebenfalls die Anführungsstriche).*
← `„CAL: 27 Nov 2009“`	

Die *U3606A Programmer’s Reference* enthält weitere Informationen zum `CALibration`-Untersystem.

Verwendung des vorderen Bedienfelds für Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Durchführung von Einstellungen am vorderen Bedienfeld. Informationen zu den Remoteschnittstellenbefehlen finden Sie in der *U3606A Programmer's Reference*.

Auswählen des Einstellungsmodus

Bevor Sie Einstellungen vornehmen, müssen Sie das Instrument zur Kalibrierung entsichern. In „Entsichern des Instruments zur Kalibrierung“ auf Seite 182 erhalten Sie weitere Informationen. Wenn das Instrument entsichert ist, wird „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige angezeigt, um Sie darauf hinzuweisen, dass Sie sich im Einstellungsmodus befinden.

Eingeben von Einstellungswerten

Geben Sie im Rahmen der Einstellungsverfahren einen Eingabekalibrierungswert am vorderen Bedienfeld ein. Verwenden Sie hierbei die folgenden Tasten, um den Cursor auf einer Ziffer zu positionieren:

Taste	Beschreibung
Null dB ◁	Drücken Sie auf ◁, um den Cursor nach links zu verschieben.
Sweep ▷	Drücken Sie auf ▷, um den Cursor nach rechts zu verschieben.

Wenn sich der Cursor auf einer Ziffer befindet (die derzeit bearbeitete Ziffer blinkt), verwenden Sie die folgenden Tasten, um den Wert zu bearbeiten:

Taste	Beschreibung
△	Drücken Sie auf △, um die Ziffer zu erhöhen.
▽	Drücken Sie auf ▽, um die Ziffer herabzusetzen.

Drücken Sie abschließend auf OUT SBY. Die Einstellung beginnt.

Abbrechen einer Kalibrierung in Bearbeitung

Es kann manchmal erforderlich sein, eine Kalibrierung abzubrechen, nachdem der Vorgang bereits gestartet wurde. Sie können eine Kalibrierung jederzeit abbrechen, indem Sie auf die **Shift**-Taste drücken.

VORSICHT

Wenn Sie eine Kalibrierung in Bearbeitung abbrechen, während das Instrument versucht, neue Kalibrierungskonstanten für EEPROM zu schreiben, verlieren Sie ggf. alle Kalibrierungskonstanten für diese Funktion. Nach erneutem Anlegen von Spannung zeigt das Instrument in der Regel den Fehler `705, „Cal:Aborted“` an. Es können auch die Fehler 742 bis 748 auftreten. Wenn dies der Fall ist, sollten Sie das Instrument erst wieder verwenden, nachdem eine vollständige Einstellung erneut durchgeführt wurde. Die möglichen Kalibrierungsfehler werden auf Seite 267 aufgeführt.

Allgemeines Kalibrierungsverfahren

Die nachfolgenden Schritte beschreiben die Durchführung der Kalibrierungseinstellungen. Eine ausführliche Beschreibung der Schritte in der jeweiligen Mess- und Stromquellenfunktion im U3606A Multimeter|DC-Netzteil finden Sie unter „Einstellungsverfahren“ auf Seite 195.

1 Entsichern Sie das Instrument (siehe hierzu „Entsichern des Instruments zur Kalibrierung“ auf Seite 182) .

2 Nachdem geprüft wurde, ob der von Ihnen eingegebene Sicherheitscode korrekt ist („PASS“ wird in der Primäranzeige kurz angezeigt), wechselt das Instrument in den Einstellungsmodus – „CALib“ wird in der unteren Sekundäranzeige und der Referenzeingabewert des nächsten Einstellungselements in der oberen Sekundäranzeige angezeigt.

   Wenn z. B. die Referenzeingabe des nächsten Einstellungselements die Eingangsanschlüsse kurzschließt, wird in der unteren Sekundäranzeige „Short“ angezeigt.



   Die Liste und Reihenfolge aller Einstellungselemente finden Sie unter „Einstellungsverfahren“ auf Seite 195.

HINWEIS Wenn Sie nicht die Kalibrierung des gesamten Einstellungselementsatzes durchführen möchten, können Sie auf △ oder ▽ drücken, um das zu kalibrierende Element auszuwählen.

3 Legen Sie die angegebene Referenzeingabe fest und wenden Sie diese an den richtigen Anschlüssen des U3606A an. Beispiel:

- Wenn die erforderliche Referenzeingabe „Short“ lautet, verwenden Sie einen Kurzschlussstecker, um die zwei relevanten Anschlüsse kurzzuschließen.
- Wenn die erforderliche Referenzeingabe „Open“ lautet, lassen Sie die Anschlüsse offen.
- Wenn es sich bei der erforderlichen Referenzeingabe um einen Spannungs-, Strom-, Widerstands-, Kapazitäts- oder Temperaturwert handelt, legen Sie das Eichgerät Fluke 5520A (oder ein anderes Gerät mit dem gleichen Genauigkeitsstandard) fest, um die notwendige Eingabe bereitzustellen.

4 Wenden Sie die erforderliche Referenzeingabe an den richtigen Anschlüssen an und drücken Sie auf OUT SBY, um mit der Kalibrierung zu beginnen.

Während der Kalibrierung erscheint der unkalibrierte Messwert in der Primäranzeige und die Kalibrierungsanzeige „CALib“ wird in der unteren Sekundäranzeige angezeigt.



Wenn sich der Messwert innerhalb des zulässigen Bereichs befindet, wird „PASS“ einen Moment angezeigt. Das Instrument fährt mit dem nächsten Einstellungselement fort.



Wenn sich der Messwert außerhalb des zulässigen Bereichs befindet, werden „FAiL“ und der Fehlercode einen Moment angezeigt. Das Instrument kehrt anschließend zum fehlgeschlagenen Einstellungselement zurück. Wenn dies der Fall ist, müssen Sie prüfen, ob die korrekte Referenzeingabe angewendet worden ist. In Tabelle 9-7 auf Seite 267 finden Sie Erläuterungen zu den Fehlercodes.



5 Wiederholen Sie Schritt 3 und Schritt 4, bis alle Einstellungen für diese bestimmte Funktion durchgeführt wurden.

6 Wählen Sie eine weitere Funktion zur Kalibrierung. Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 5.

   Bei einer Taste mit mehr als einer Funktion wie z. B. ≂I drücken Sie auf ≂I, um zur nächsten Funktion zu gelangen.

7 Nach der Kalibrierung aller Funktionen drücken Sie auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** + ≂**V**, um den Einstellungsmodus zu beenden.

8 Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein. Das Instrument ist jetzt kalibriert und für den normalen Betrieb bereit.

HINWEIS

Der Abschnitt „Einstellungsverfahren“ auf Seite 195 und unter den jeweiligen Untermodulen finden Sie eine Liste der Einstellungselemente und Eingabeeinstellungswerte für die jeweilige Mess- und Stromquellenfunktion im U3606A.

Einstellungsverfahren

Sie benötigen ein Testeingangskabel und einen Anschlusssatz sowie einen Kurzschlussstecker zur Einstellung des Instruments (siehe „Eingangsverbindungen“ auf Seite 147).

HINWEIS Nachdem die jeweilige Einstellung erfolgreich durchgeführt wurde, wird in der Primäranzeige kurz „PASS“ angezeigt. Wenn die Kalibrierung fehlschlägt, gibt das Instrument einen Signalton aus, die Primäranzeige zeigt „FAil“ an und in der unteren Sekundäranzeige wird eine Fehlernummer angezeigt. Fehlermeldungen zur Kalibrierung werden auf Seite 267 beschrieben. Schlägt die Kalibrierung fehl, lösen Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

Null-Versatz-Einstellung

Jedes Mal, wenn Sie eine Null-Versatz-Einstellung durchführen, speichert das Instrument einen neuen Satz an Offset-Korrekturkonstanten für Messfunktionen und -bereiche. Das Instrument durchläuft automatisch alle erforderlichen Funktionen und Bereiche und speichert neue Null-Versatz-Kalibrierungskonstanten.

VORSICHT Schalten Sie das Instrument niemals während einer Null-Versatz-Einstellung aus. Es kann dabei SÄMTLICHER Kalibrierungsspeicher verloren gehen.

Null-Versatz-Einstellungsverfahren

Stellen Sie sicher, dass den Einstellungen eine 120-minütige Aufwärm- und Stabilisierungszeit des Instruments vorangeht.

1 Führen Sie folgende Schritte aus: Lesen Sie Abschnitt „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146, bevor Sie mit dem Test beginnen.

2 Das Instrument wechselt nach dem Entsichern in den Einstellungsmodus („CALib“ wird in der unteren Sekundäranzeige angezeigt) und die obere Sekundäranzeige zeigt „Short“ an. Verbinden Sie den Kurzschlussstecker zwischen den Eingabeanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz) auf dem vorderen Bedienfeld. Lassen Sie den Stromeingang **I** (rot) offen.

HINWEIS Zur Minimierung von Wärmewirkungen warten Sie 1 Minute nach Anschließen des Kurzschlusssteckers, bevor Sie die Null-Versatz-Einstellung durchführen.



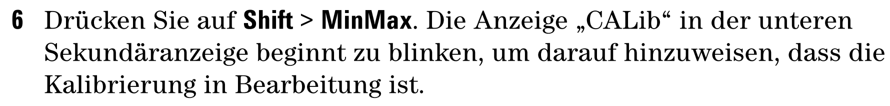
3 Drücken Sie auf **Shift** > **Hold**. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

4 Die Primäranzeige zeigt die Messfunktionen und -bereiche sowie den Einstellungsfortschritt.

- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

5 Entfernen Sie den Kurzschlussstecker von den Eingabeanschlüssen.





6 Drücken Sie auf **Shift** > **MinMax**. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.



7 Die Primäranzeige zeigt die Messfunktionen und -bereiche sowie den Einstellungsfortschritt.

- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

8 Führen Sie den „Null-Versatz-Prüftests“ auf Seite 156 aus, um die Null-Kalibrierungsergebnisse zu überprüfen.

Verstärkungseinstellungen

Das Instrument berechnet und speichert Verstärkungskorrekturen für jeden Eingabewert. Die Verstärkungskonstante wird anhand des Kalibrierungswertes berechnet, der für den Kalibrierungsbefehl eingegeben wurde, sowie anhand der Messungen, die automatisch während des Einstellungsverfahrens vorgenommen wurden.

Die meisten Messfunktionen und -bereiche verfügen über Verstärkungseinstellungsverfahren. Der 100 MΩ-Bereich verfügt nicht über Verstärkungskalibrierungsverfahren.

Einstellungen für jede Funktion sollten NUR in der nachstehenden Reihenfolge durchgeführt werden.

Überlegungen zur Verstärkungseinstellung

- Die Null-Versatz-Einstellung muss kurz vor der Durchführung von Verstärkungseinstellungsverfahren durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass den Einstellungen eine 120-minütige Aufwärm- und Stabilisierungszeit des Instruments vorangeht.
- Berücksichtigen Sie die Wärmewirkungen, wenn Sie Testleitungen an Eichgerät und Instrument anschließen. Sie sollten nach Anschluss der Testleitungen 1 Minute warten, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.



Schalten Sie das Instrument niemals während einer Verstärkungseinstellung aus. Es kann dabei der Kalibrierungsspeicher für die aktuelle Funktion verloren gehen.

Gültige Verstärkungseinstellungs-Eingabewerte

Die Verstärkungseinstellung kann mit den nachstehenden Eingabewerten durchgeführt werden.

Tabelle 6-2 Gültige Verstärkungseinstellungs-Eingabewerte

Funktion	Bereich	Gültige Amplitudeneingabewerte	Seite
DC-Spannung	• 100 mV • 1 V • -1 V • 10 V • 100 V • 1.000 V	0,9 bis 1,1 × Skalenendwert	Seite 199
AC-Spannung	• 10 mV • 100 mV • 1 V • 10 V • 100 V • 750 V	0,9 bis 1,1 × Skalenendwert	Seite 201
Frequenz	Automatische Bereichsauswahl	Eingabe ≥ 100 mV_{RMS}, 900 Hz bis 1.100 Hz	Seite 202
Widerstand (2-Draht)	• 100 Ω • 1 kΩ • 10 kΩ • 100 kΩ • 1 MΩ • 10 MΩ	0,9 bis 1,1 × Skalenendwert	Seite 203
DC-Stromstärke	• 10 mA • 100 mA • 1.000 mA	0,9 bis 1,1 × Skalenendwert	Seite 205

Tabelle 6-2 Gültige Verstärkungseinstellungs-Eingabewerte (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Gültige Amplitudeneingabewerte	Seite
AC-Stromstärke	• 1 mA • 10 mA • 100 mA • 1.000 mA	0,9 bis 1,1 × Skalenendwert	Seite 206
Kapazität	• 0,4 nF • 1 nF • 10 nF • 100 nF • 1 µF • 10 µF • 100 µF • 100 µF • 10.000 µF	0,9 bis 1,1 × Skalenendwert	Seite 207

DC-Spannungsverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung“ auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Drücken Sie auf ≂V, um die DC-Spannungsverstärkungskalibrierung zu aktivieren. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.
2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.
3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-3 angezeigten Einstellungselemente.

HINWEIS Wenn das Null-Versatz-Einstellungsverfahren kurz vor dem DC-Spannungsverstärkungs-Kalibrierungsverfahren durchgeführt wurde, kann das Einstellungselement „Short“ unberücksichtigt werden.

4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.
5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-3 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-3 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).

7 Drücken Sie OUT SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-3 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.

9 Überprüfen Sie die DC-Spannungsverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „DC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest“ auf Seite 158.

Tabelle 6-3 DC-Spannungsverstärkungseinstellung

Einstellungselement	Eingangsspannung
Kurzschließen	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Eingangsanschlüssen
100,000 mV	100 mV
1,00000 V	+1 V
-1,00000 V	-1 V
10,0000 V	10 V
100,000 V	100 V
1000,00 V	1.000 V

VORSICHT Legen Sie für den Eichgerätausgang 0 V fest, bevor Sie die Verbindung mit den Eingangsanschlüssen des Instruments trennen.

AC-Spannungsverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung“ auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Drücken Sie zweimal auf ≂V, um die AC-Spannungsverstärkungskalibrierung zu aktivieren. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.
2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.
3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-4 angezeigten Einstellungselemente.
4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.
5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-4 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-4 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).
7 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.
   - Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
   - Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.
8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-4 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.
9 Überprüfen Sie die AC-Spannungsverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „Überprüfungstest für die AC-Spannung“ auf Seite 159.

Tabelle 6-4 AC-Spannungsverstärkungseinstellung

Einstellungselement	Eingangsspannung (V_{RMS})	Eingangsfrequenz
10,000 mV, 1 kHz	10 mV	1 kHz
100,000 mV, 1 kHz	100 mV	1 kHz
1,00000 V, 1 kHz	1 V	1 kHz
10,0000 V, 1 kHz	10 V	1 kHz
100,000 V, 1 kHz	100 V	1 kHz
750,00 V, 1 kHz	750 V	1 kHz

VORSICHT Legen Sie für den Eichgerätausgang 0 V fest, bevor Sie die Verbindung mit den Eingangsanschlüssen des Instruments trennen.

Frequenzverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung“ auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Drücken Sie auf **Hz ms %**, um die Frequenzverstärkungskalibrierung zu aktivieren.
2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.
3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-5 angezeigten Einstellungselemente.
4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.
5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-5 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-5 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).

7 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib" in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS" in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil" in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-5 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.

9 Überprüfen Sie die Frequenzverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „Frequenzverstärkungs-Überprüfungstest" auf Seite 162.

Tabelle 6-5 Frequenzverstärkungseinstellung

Einstellungselement	Eingangsfrequenz	Eingangsspannung (V_{RMS})
1000,00 Hz, 1 V_{RMS}	1 kHz	1 V_{RMS}

Widerstandverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test" auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung" auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

Dieses Verfahren stellt die Verstärkung für die 2-Draht-Widerstandsfunktion ein. Die Verstärkung für den 100 MΩ-Bereich wird vom 10 MΩ-Bereich abgeleitet und verfügt über keinen separaten Einstellungspunkt.

1 Drücken Sie auf Ω •))), um die Widerstandsverstärkungskalibrierung zu aktivieren.

2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.

3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-6 angezeigten Einstellungselemente.

HINWEIS Wenn das Null-Versatz-Einstellungsverfahren kurz vor dem Widerstandsverstärkungs-Kalibrierungsverfahren durchgeführt wurde, können die Einstellungselemente „Short" und „OPEn" unberücksichtigt werden.

4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.

5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-6 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-6 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).

7 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-6 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.

9 Überprüfen Sie die Widerstandsverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „Widerstandsverstärkungs-Überprüfungstest“ auf Seite 161.

Tabelle 6-6 Widerstandverstärkungseinstellung

Einstellungselement	Eingangswiderstand
Kurzschließen	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Eingangsanschlüssen
OPEn	Eingangsanschlüsse offen (entfernen Sie sämtliche Testleitungen und Kurzschlussstecker von den Eingangsanschlüssen)
10,0000 MΩ	10 MΩ
1,00000 MΩ	1 MΩ
100,000 kΩ	100 kΩ
10,0000 kΩ	10 kΩ
1000,00 Ω	1.000 Ω
100,000 Ω	100 Ω

DC-Stromverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung“ auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Drücken Sie auf ≂ I, um die DC-Stromverstärkungskalibrierung zu aktivieren. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.
2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.
3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-7 angezeigten Einstellungselemente.

HINWEIS Wenn das Null-Versatz-Einstellungsverfahren kurz vor dem DC-Stromverstärkungs-Kalibrierungsverfahren durchgeführt wurde, kann das Einstellungselement „OPEn“ unberücksichtigt werden.

4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.
5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-7 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-7 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).
7 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.
   - Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
   - Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.
8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-7 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.
9 Überprüfen Sie die DC-Stromverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „DC-Spannungsverstärkungs-Überprüfungstest“ auf Seite 159.

Tabelle 6-7 DC-Stromverstärkungs-Einstellungsverfahren

Einstellungselement	Eingangsstromstärke
OPEn	Eingangsanschlüsse offen (entfernen Sie sämtliche Testleitungen und Kurzschlussstecker von den Eingangsanschlüssen)
10,0000 mA	10 mA
100,000 mA	100 mA
1000,00 mA	1.000 mA

AC-Stromverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung“ auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Drücken Sie zweimal auf ≂ I, um die AC-Stromverstärkungskalibrierung zu aktivieren. Die DC-Meldeanzeige leuchtet auf.
2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.
3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-8 angezeigten Einstellungselemente.
4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.
5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-8 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-8 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).
7 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.
   - Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.

- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-8 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.

9 Überprüfen Sie die AC-Stromverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „Überprüfungstest für die AC-Stromstärke“ auf Seite 160.

Tabelle 6-8 AC-Stromverstärkungseinstellung

Einstellungselement	Eingangsstromstärke	Eingangsfrequenz
1,0000 mA, 1 kHz	1 mA	1 kHz
10,0000 mA, 1 kHz	10 mA	1 kHz
100,000 mA, 1 kHz	100 mA	1 kHz
1000,00 mA, 1 kHz	1.000 mA	1 kHz

Kapazitätsverstärkungs-Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Überlegungen zur Verstärkungseinstellung“ auf Seite 197, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Drücken Sie auf ⯈|⊣(, um die Kapazitätsverstärkungskalibrierung zu aktivieren.

2 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt den Referenzwert des Einstellungselements an.

3 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-9 angezeigten Einstellungselemente.

HINWEIS Wenn das Null-Versatz-Einstellungsverfahren kurz vor dem Kapazitätsverstärkungskalibrierungs-Verfahren durchgeführt wurde, kann das Einstellungselement „OPEn“ unberücksichtigt werden.

4 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.

5 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle 6-9 gezeigte Eingangssignal an.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-9 vorgegeben.

6 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe „Eingeben von Einstellungswerten“ auf Seite 190).

7 Drücken Sie OUT SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für jeden in der Tabelle 6-9 aufgeführten Verstärkungseinstellungspunkt.

9 Überprüfen Sie die Kapazitätsverstärkungseinstellungen. Siehe hierzu „Optionaler Kapazitätsverstärkungs-Überprüfungstest“ auf Seite 173.

Tabelle 6-9 Kapazitätsverstärkungseinstellung

Einstellungselement	Eingangskapazität
OPEn	Eingangsanschlüsse offen (entfernen Sie sämtliche Testleitungen und Kurzschlussstecker von den Eingangsanschlüssen)
0,400 nF	0,4 nF
1,000 nF	1 nF
10,00 nF	10 nF
100,0 nF	100 nF
1,000 µF	1 µF
10,00 µF	10 µF
100,0 µF	100 µF
1.000 µF	1.000 µF
10.000 µF	10.000 µF

Ausgabeeinstellungen

Das Instrument berechnet und speichert Ausgabekorrekturen für jeden Eingabewert. Das U3606A implementiert ein Ausgabekalibrierungsverfahren mit geschlossenem Regelkreis in seine inhärente Doppelfunktion als digitales Multimeter und DC-Netzteil. Die Ausgabekonstante wird anhand des Kalibrierungsniveaus berechnet, das für den Kalibrierungsbefehl festgelegt wurde, sowie anhand der Messungen, die automatisch während des Einstellungsverfahrens vorgenommen wurden.

Einstellungen für jede Funktion sollten NUR in der nachstehenden Reihenfolge durchgeführt werden.

HINWEIS

Einstellung der vorderen und hinteren Ausgangsanschlüssen Das U3606A Multimeter | DC-Netzteil muss zweimal kalibriert werden – einmal für die Ausgangsanschlüsse auf dem vorderen Bedienfeld und ein zweites Mal für die Ausgangsanschlüsse auf dem hinteren Bedienfeld. Wenn Sie die Einstellungen der Spannungs- und Stromausgabe für die Ausgangsanschlüsse des vorderen Bedienfeldes abgeschlossen haben, wiederholen Sie das gesamte Einstellungsverfahren für die Ausgangsanschlüsse auf dem hinteren Bedienfeld.

Gültige Ausgabeeinstellungsniveaus

Die Ausgabeeinstellung kann mit den folgenden Ausgabeniveaus durchgeführt werden.

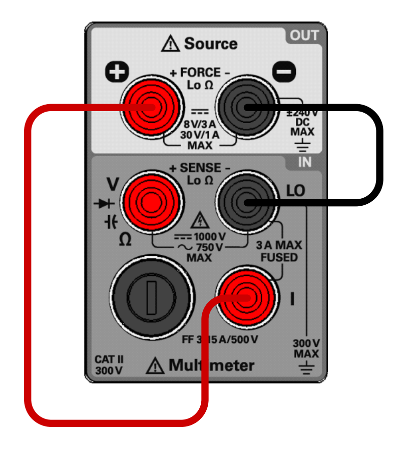
Tabelle 6-10 Gültige Ausgabeeinstellungsniveaus

Funktion	Bereich	Gültige Ausgabeniveaus	Seite
Konstantstrom	S2 (8 V/3 A)	• OUt-L • OUt-H	Vorderer Anschluss auf Seite 210 Hinterer Anschluss auf Seite 214
	S1 (30 V/1 A)	• OUt-L • OUt-H • LOAd	
Konstantspannung	S2 (8 V/3 A)	• OUt-L • OUt-H	Vorderer Anschluss auf Seite 212 Hinterer Anschluss auf Seite 216
	S1 (30 V/1 A)	• OUt-L • OUt-H • LOAd	

CC-Ausgabeeinstellungsverfahren – vordere Ausgangsanschlüsse

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Eingangsverbindungen“ auf Seite 147, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz).



2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Current**, um die Konstantstrom-Ausgabekalibrierung zu aktivieren. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S2 (8 V/3 A) ausgewählt ist (die S2-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Current**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt das Referenzniveau des Einstellungselements an.

4 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-11 angezeigten Einstellungselemente.

5 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-11 vorgegeben.

6 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

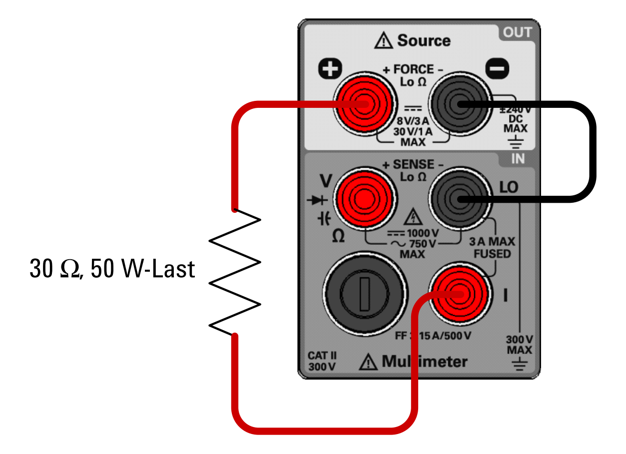
- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.

- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil" in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

7 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 6 für jedes in Tabelle 6-11 aufgeführte Ausgabeeinstellungselement.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für den Bereich S1 (30 V/1 A). Drücken Sie auf **Current**, um den S1-Bereich auszuwählen (die S1-Meldeanzeige leuchtet).

Für das Einstellungselement „LOAd" verbinden Sie eine 30 Ω, 50 W-Last mit dem Ausgangsanschluss ⊕ (rot) des vorderen Bedienfelds und dem **I**-Anschluss (rot). Lassen Sie den ⊖-Anschluss (schwarz) und den **LO**-Anschluss (schwarz) angeschlossen.



9 Überprüfen Sie die Konstantstromeinstellungen. Siehe hierzu „CC-Programmierung und Rücklesegenauigkeit" auf Seite 169.

Tabelle 6-11 Einstellung der Konstantstromausgabe

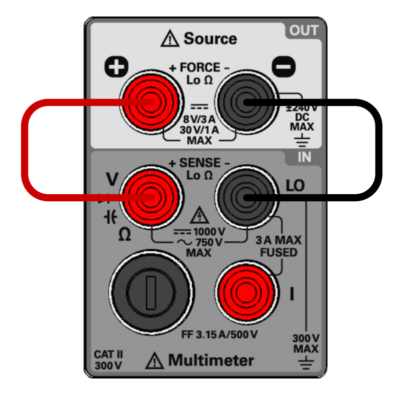
Bereich	Einstellungselement	Ausgangsstrom
S2 (8 V/3 A)	OUt-L	0 A
	OUt-H	3 A
S1 (30 V/1 A)	OUt-L	0 A
	OUt-H	1 A
	LOAd[1]	1 A mit zusätzlicher 30 Ω, 50 W-Last

[1] Unter Schritt 8 finden Sie Informationen zum Verbinden des LOAd-Einstellungselements.

CV-Ausgabeeinstellungsverfahren – vordere Ausgangsanschlüsse

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Eingangsverbindungen“ auf Seite 147, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie die Ausgangsanschlüsse ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz).



2 Schalten Sie das Instrument ein. Drücken Sie auf **Voltage**, um die Konstantspannung-Ausgabekalibrierung zu aktivieren. Stellen Sie sicher, dass der Bereich S2 (8 V/3 A) ausgewählt ist (die S1-Meldeanzeige leuchtet). Drücken Sie erneut auf **Voltage**, wenn dies nicht der Fall ist.

3 Die Primäranzeige zeigt den unkalibrierten Wert an und die obere Sekundäranzeige zeigt das Referenzniveau des Einstellungselements an.

4 Konfigurieren Sie die in Tabelle 6-12 angezeigten Einstellungselemente.

5 Verwenden Sie △ oder ▽, um das Einstellungselement auszuwählen.

HINWEIS Führen Sie die Tests in der Reihenfolge aus wie in Tabelle 6-12 vorgegeben.

6 Drücken Sie OUT/SBY, um die Einstellung zu starten. Die Anzeige „CALib“ in der unteren Sekundäranzeige beginnt zu blinken, um darauf hinzuweisen, dass die Kalibrierung in Bearbeitung ist.

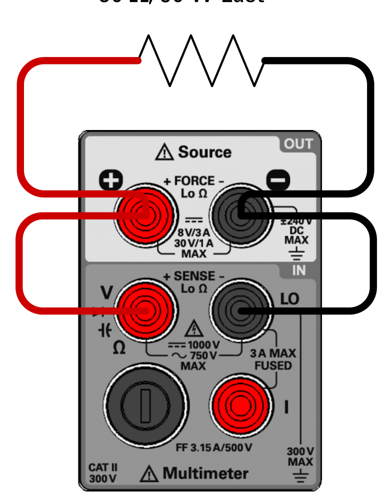
- Ein kurzer Signalton und die kurze Einblendung von „PASS“ in der Primäranzeige weisen auf die erfolgreiche Durchführung der Einstellung hin.
- Ein langer Signalton, die Einblendung von „FAil“ in der Primäranzeige und eine Fehlernummer in der unteren Sekundäranzeige weisen auf einen Einstellungsfehler hin. Beheben Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

7 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 6 für jedes in Tabelle 6-12 aufgeführte Ausgabeeinstellungselement.

8 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 für den Bereich S1 (30 V/1 A). Drücken Sie auf **Voltage**, um den S1-Bereich auszuwählen (die S1-Meldeanzeige leuchtet).

Für das Einstellungselement „LOAd“ verbinden Sie eine zusätzliche 30 Ω, 50 W-Last mit den Ausgangsanschlüssen ⊕ (rot) und ⊖ (schwarz) des vorderen Bedienfelds. Halten Sie die Verbindungen zwischen den Ausgangsanschlüssen (⊖ und ⊕) und den Eingangsanschlüssen (**V** und **LO**) aufrecht.

30 Ω, 50 W-Last



9 Überprüfen Sie die Konstantspannungseinstellungen. Siehe hierzu „CV-Programmierung und Rücklesegenauigkeit“ auf Seite 163.

Tabelle 6-12 Einstellung der Konstantspannungsausgabe

Bereich	Einstellungselement	Ausgangsspannung
S2 (8 V/3 A)	OUt-L	0 V
	OUt-H	8 V
S1 (30 V/1 A)	OUt-L	0 V
	OUt-H	30 V
	LOAd[1]	30 V mit zusätzlicher 30 Ω, 50 W-Last

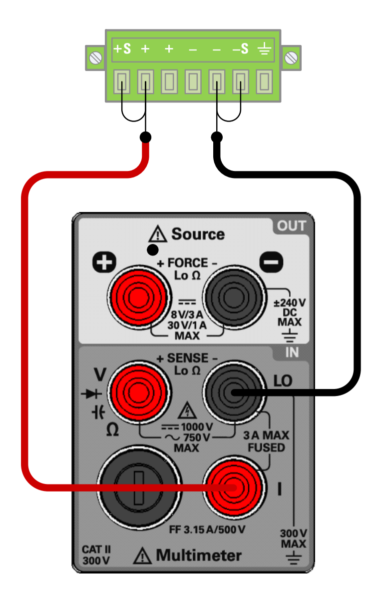
[1] Unter Schritt 8 finden Sie Informationen zum Verbinden des LOAd-Einstellungselements.

CC-Ausgabeeinstellungsverfahren – hintere Ausgangsanschlüsse

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Eingangsverbindungen“ auf Seite 147, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie die Ausgangsanschlüsse **+** und **-** des hinteren Bedienfelds mit den Eingangsanschlüssen **I** (rot) und **LO** (schwarz).

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass die Abtastanschlüsse (+S und -S) des hinteren Bedienfelds mit den Ausgangsanschlüssen (+ und -) des hinteren Bedienfeldes kurzgeschlossen sind. Unter „Remote-Abtastverbindungen“ auf Seite 100 finden Sie weitere Informationen zum Verbinden der Lastleitungen.



2 Drücken Sie auf **Shift** > **EXT**, um die Remote-Abtastung zu aktivieren. Wenn das U3606A im Remote-Abtastungs-Modus betrieben wird, leuchtet die EXT-Meldeanzeige auf dem vorderen Bedienfeld.

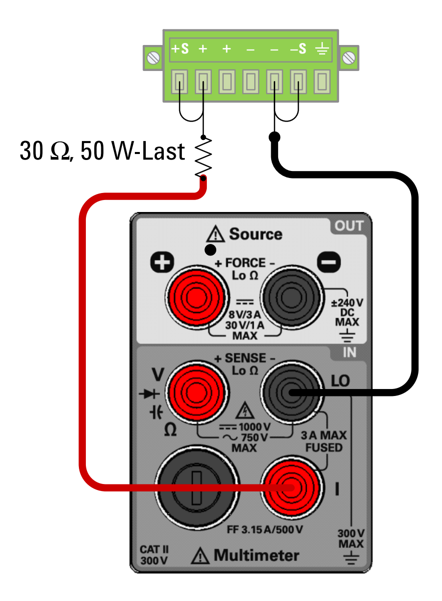
3 Führen Sie Schritt 2 bis Schritt 7 unter „CC-Ausgabeeinstellungsverfahren – vordere Ausgangsanschlüsse“ auf Seite 210 aus. Informationen zu den Konstantstromausgabe-Einstellungselementen enthalten Tabelle 6-11 auf Seite 211.

4 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 unter „CC-Ausgabeeinstellungsverfahren – vordere Ausgangsanschlüsse“ auf Seite 210 für den Bereich S1 (30 V/1 A). Drücken Sie auf **Voltage**, um den S1-Bereich auszuwählen (die S1-Meldeanzeige leuchtet).

   Für das Einstellungselement „LOAd“ verbinden Sie eine 30 Ω, 50 W-Last mit dem hinteren „+“-Ausgangsanschluss des vorderen Bedienfelds und dem I-Anschluss (rot). Lassen Sie den hinteren „-“-Anschluss und den **LO**-Anschluss (schwarz) angeschlossen.

HINWEIS

Entfernen Sie nicht die Kurzschlussbrücke zwischen den Abtastanschlüssen (+S und -S) des hinteren Bedienfelds und den Ausgangsanschlüssen (+ und -) des hinteren Bedienfelds. Unter „Remote-Abtastverbindungen“ auf Seite 100 finden Sie weitere Informationen zum Verbinden der Lastleitungen.



5 Überprüfen Sie die Konstantstromeinstellungen. Siehe hierzu „CC-Programmierung und Rücklesegenauigkeit“ auf Seite 169.

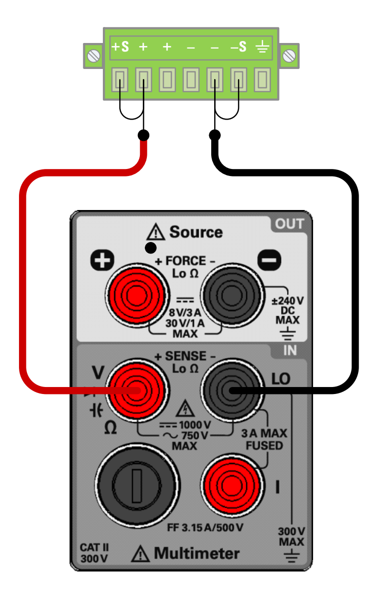
CV-Ausgabeeinstellungsverfahren – hintere Ausgangsanschlüsse

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 146 und „Eingangsverbindungen“ auf Seite 147, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

1 Schalten Sie das Instrument aus und verbinden Sie die Ausgangsanschlüsse **+** und **-** des hinteren Bedienfelds mit den Eingangsanschlüssen **V** (rot) und **LO** (schwarz).

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Abtastanschlüsse (+S und -S) des hinteren Bedienfelds mit den Ausgangsanschlüssen (+ und -) des hinteren Bedienfeldes kurzgeschlossen sind. Unter „Remote-Abtastverbindungen“ auf Seite 100 finden Sie weitere Informationen zum Verbinden der Lastleitungen.



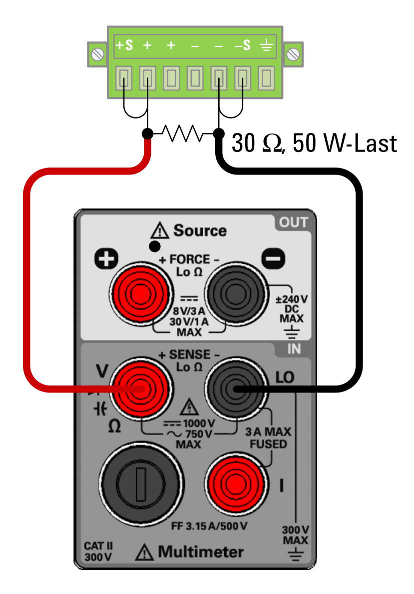
2 Drücken Sie auf **Shift** > **EXT**, um die Remote-Abtastung zu aktivieren. Wenn das U3606A im Remote-Abtastungs-Modus betrieben wird, leuchtet die EXT-Meldeanzeige auf dem vorderen Bedienfeld.

3 Führen Sie Schritt 2 bis Schritt 7 unter „CV-Ausgabeeinstellungsverfahren – vordere Ausgangsanschlüsse“ auf Seite 212 aus. Informationen zu den Konstantspannungsausgabe-Einstellungselementen enthalten Tabelle 6-12 auf Seite 214.

4 Wiederholen Sie Schritt 3 bis Schritt 7 unter „CV-Ausgabeeinstellungsverfahren – vordere Ausgangsanschlüsse“ auf Seite 212 für den Bereich S1 (30 V/1 A). Drücken Sie auf **Voltage**, um den S1-Bereich auszuwählen (die S1-Meldeanzeige leuchtet).

   Für das Einstellungselement „LOAd“ verbinden Sie eine zusätzliche 30 Ω, 50 W-Last mit den **+**- und **-**- Ausgangsanschlüssen des hinteren Bedienfelds. Halten Sie die Verbindungen zwischen den Ausgangsanschlüssen (+ und -) und den Eingangsanschlüssen (**V** und **LO**) aufrecht.

HINWEIS Entfernen Sie nicht die Kurzschlussbrücke zwischen den Abtastanschlüssen (+S und -S) des hinteren Bedienfelds und den Ausgangsanschlüssen (+ und -) des hinteren Bedienfelds. Unter „Remote-Abtastverbindungen“ auf Seite 100 finden Sie weitere Informationen zum Verbinden der Lastleitungen.



5 Überprüfen Sie die Konstantspannungseinstellungen. Siehe hierzu „CV-Programmierung und Rücklesegenauigkeit“ auf Seite 163.

Beenden der Einstellungen

1 Entfernen Sie alle Kurzschlussstecker und Anschlüsse von dem Instrument.

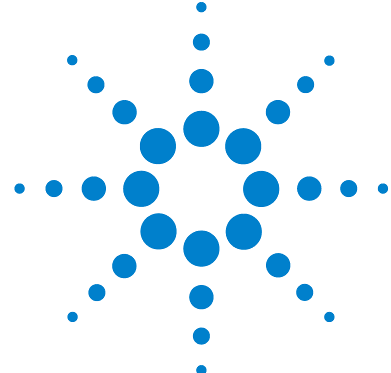
2 Setzen Sie die Kalibrierungsmeldung zurück („Kalibrierungsmeldung“ auf Seite 189).

3 Zeichnen Sie die neue Kalibrierungszahl auf („Kalibrierungszahl“ auf Seite 188).

4 Drücken Sie auf **Shift** > **Exit** oder **Shift** + ≂**V**, um den Einstellungsmodus zu beenden.

5 Das Instrument wird gesichert und kehrt zum normalen Betrieb zurück.





7
Demontage und Reparatur

In diesem Kapitel werden Fehlerbehebungsmaßnahmen für Multimeter mit Funktionsstörungen erläutert. Darüber hinaus wird erläutert, wie Sie den Kundendienst in Anspruch nehmen können, sowie die austauschbaren Baugruppen aufgelistet.

Betriebs-Checkliste

Bevor Sie das Instrument an Agilent zum Service oder zur Reparatur schicken, prüfen Sie Folgendes:

Ist das Instrument funktionsunfähig?

- ❑ Überprüfen Sie, ob das Instrument ordnungsgemäß mit dem Netzkabel und der Stromversorgung (AC) verbunden ist.
- ❑ Überprüfen Sie, ob der Stromschalter im vorderen Bedienfeld eingeschaltet ist.
- ❑ Überprüfen Sie, ob die Netzleitungssicherung installiert und nicht geöffnet ist.
- ❑ Prüfen Sie die Einstellung der Netzleitungsspannung.

Schlug der Selbsttest des Instruments fehl?

- ❑ Entfernen Sie alle Testverbindungen zum Instrument und führen Sie den Selbsttest erneut aus.

  Fehler können während eines Selbsttests durch AC-Signale an den Eingangsanschlüssen des Instruments induziert werden. Lange Testleitungen können als Antenne wirken und so AC-Signale aufnehmen.

- ❑ Trennen Sie alle Verbindungen mit den Ausgangsanschlüssen.

  Stellen Sie sicher, das während der Durchführung des Selbsttests alle Verbindungen getrennt sind.

Ist der Stromeingang des Instruments funktionsunfähig?

- ❑ Überprüfen Sie die Sicherung des Stromeingangs.

Reinigen

Reinigen Sie die Außenflächen des Instruments mit einem weichen, fusselfreien und leicht angefeuchteten Tuch. Eine Demontage ist für die Reinigung nicht erforderlich und wird nicht empfohlen.

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann die Messwerte verzerren.

Gehen Sie zur Reinigung wie folgt vor:

1 Schalten Sie das Instrument aus, und entfernen Sie die Messleitungen.

2 Wenn möglich, drehen Sie das Instrument um und schütteln Sie den Schmutz heraus, der sich eventuell in den Anschlüssen angesammelt hat.

3 Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab – verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Reinigen Sie die Kontakte jedes Anschlusses mit einem sauberen, mit Alkohol befeuchteten Wattetupfer.

Sicherungsaustausch

So tauschen Sie die Netzleitungssicherung aus

Sie Netzleitungssicherung befindet sich in der Sicherungshalterungsbaugruppe im hinteren Bedienfeld des U3606A. Das U3606A ist werkseitig mit einer installierten Netzleitungssicherung ausgestattet. Die bereitgestellte Sicherung ist eine 2 A/250 V, S/B 5×20 mm-Sicherung mit Zeitverzögerung und kleinem Ausschaltvermögen (Agilent Teilenummer A02-62-25026-2U). Wenn Sie einen Schaden an der Sicherung feststellen, tauschen Sie sie durch eine Sicherung der gleichen Größe und mit dem gleichen Wert aus.

1 Trennen Sie die Verbindung mit dem Stromkabel. Versuchen Sie mithilfe eines Längsschlitzschraubendrehers die Sicherungshalterung wie unten dargestellt vorsichtig herauszudrücken.





2 Entfernen Sie die Sicherungshalterung auf der Rückseite.



3 Entfernen Sie die fehlerhafte Netzleitungssicherung und setzen Sie eine neue Netzleitungssicherung in die Sicherungshalterung ein.



4 Setzen Sie die Sicherungshalterung wieder auf de Rückseite ein.

So tauschen Sie eine Stromeingangssicherung aus

Der Stromeingangsanschluss ist sicherungsgeschützt. Die Sicherung für den Stromeingangsanschluss befindet sich im vorderen Bedienfeld. Die Sicherung ist eine 3,15 A/500 V F/B 6,3 × 32 mm-Sicherung (Agilent Teilenummer A02-62-25657-1U). Wenn Sie einen Schaden an der Sicherung feststellen, tauschen Sie sie durch eine Sicherung der gleichen Größe und mit dem gleichen Wert aus.

1 Trennen Sie alle Eingangsverbindungen. Setzen Sie einen Längsschlitzschraubendreher wie unten dargestellt auf die Sicherungshalterung, und drücken Sie.



2 Drehen Sie den Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn, um die Sicherungshalterung vom vorderen Bedienfeld zu entfernen.



3 Entfernen Sie die fehlerhafte Stromeingangssicherung und setzen Sie eine neue Stromeingangssicherung in die Sicherungshalterung ein.



4 Setzen Sie die Sicherungshalterung wieder in das vordere Bedienfeld ein. Drehen Sie den Schraubendreher im Uhrzeigersinn, um die Sicherungshalterung festzuziehen.

Vorkehrungen gegen elektrostatische Entladung (ESD)

Die elektrischen Komponenten können durch elektrostatische Entladungen (ESD) während des Betriebs beschädigt werden. Beschädigungen können schon bei geringen Entladungsspannungen von 50 V entstehen.

Mithilfe der folgenden Richtlinien können Schäden durch ESD bei der Wartung des Instruments oder eines anderen elektronischen Gerät vermieden werden.

- Demontieren Sie Instrumente ausschließlich in Arbeitsbereichen ohne statische Aufladung.
- Leitfähige Arbeitsbereiche wirken statischen Aufladungen entgegen.
- Verwenden Sie ein leitfähiges Armband zum Ableiten statischer Aufladung.
- Berühren Sie das Instrument nur, wenn nötig.
- Bewahren Sie Ersatzteile in der Originalverpackung auf, in der keine statische Aufladung auftritt.
- Entfernen Sie alle Plastikteile, Schaum, Vinyl, Papier und weitere Materialien, die eine statische Aufladung begünstigen, aus dem direkten Arbeitsbereich.
- Verwenden Sie ausschließlich anti-statische Entlötpumpen.

Mechanische Demontage

Für die in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren benötigen Sie für die Demontage die folgenden Werkzeuge:

- T20 Torx-Schlüssel (vorwiegend Demontage)
- Pozidrive-Schraubenzieher Nr. 2
- Längsschlitzschraubendreher

WARNUNG **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS Nur geschulte Servicemitarbeiter, die mit den möglichen Gefahren vertraut sind, sollten die Abdeckungen des Instruments entfernen. Achten Sie zur Vermeidung eines elektrischen Schlags oder einer Verletzung darauf, das Netzkabel vom Instrument zu trennen, bevor Sie die Abdeckungen entfernen. Einige Stromkreise sind selbst dann aktiv und es liegt eine Spannung an, wenn der Stromschalter ausgeschaltet ist.**

Allgemeine Demontage

1 Schalten Sie den Strom ab. Entfernen Sie alle Kabel vom Instrument.

2 **Entfernen Sie den Tragegriff.** Drehen Sie den Griff nach oben und ziehen Sie ihn an den Seiten des Instruments heraus.



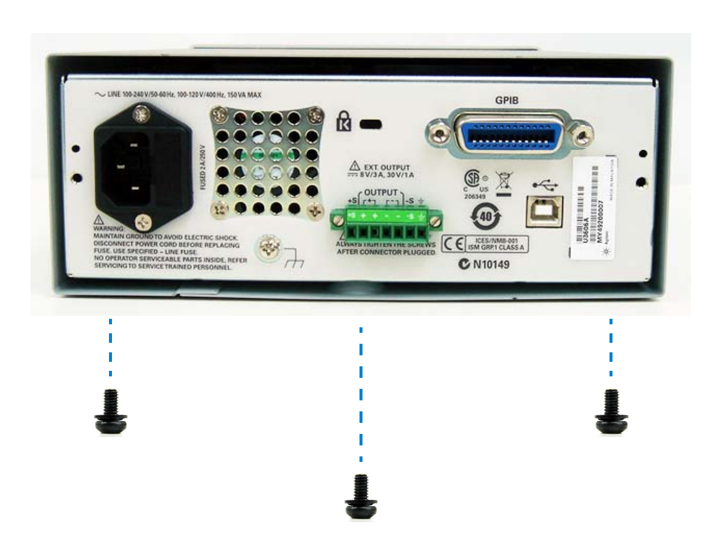
3 **Entfernen Sie die Puffer des Instruments.** Beginnen Sie an einer Ecke und ziehen Sie die Puffer vom Instrument.



4 **Entfernen Sie die hintere Blende.** Lösen Sie die beiden unverlierbaren Schrauben der hinteren Blende und nehmen die hintere Blende ab.



5 Entfernen Sie die Abdeckung. Entfernen Sie die Schrauben auf der Unterseite der Abdeckung.



6 Schieben Sie die Abdeckung vom Instrument.



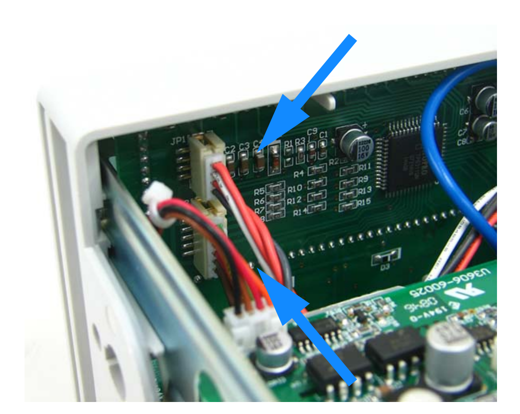
Abnehmen des vorderen Bedienfelds

7 Entfernen Sie die Schubstange und trennen Sie das Anzeigekabel.

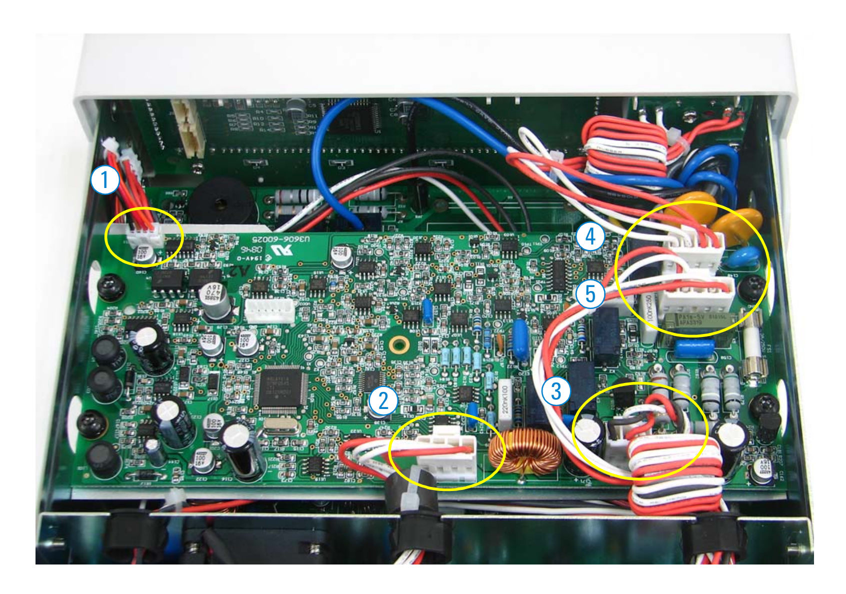
a Drehen Sie das Instrument um und schieben Sie die Schubstange des Stromschalters zur Vorderseite des Instruments, um sie vom Schalter zu lösen. Gehen Sie vorsichtig vor und drehen Sie die Schubstange nicht.



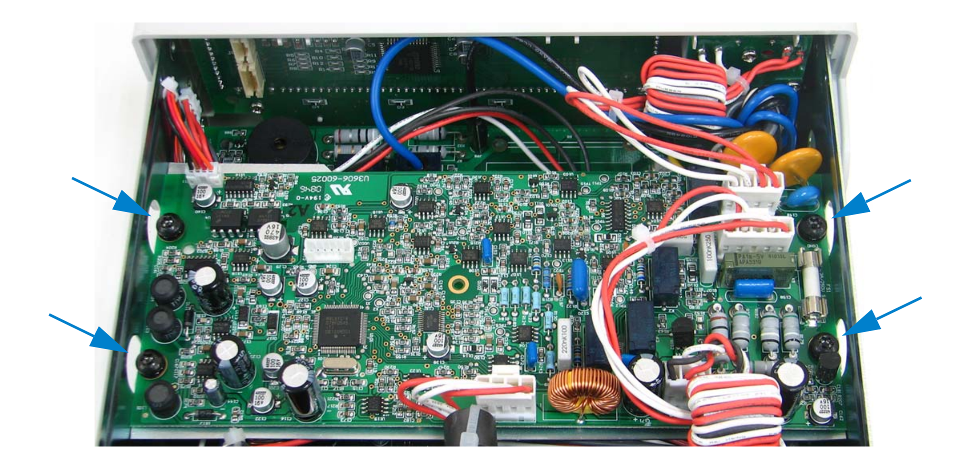
b Trennen Sie die beiden Flachband-Kabelverbinder vom vorderen Bedienfeld.



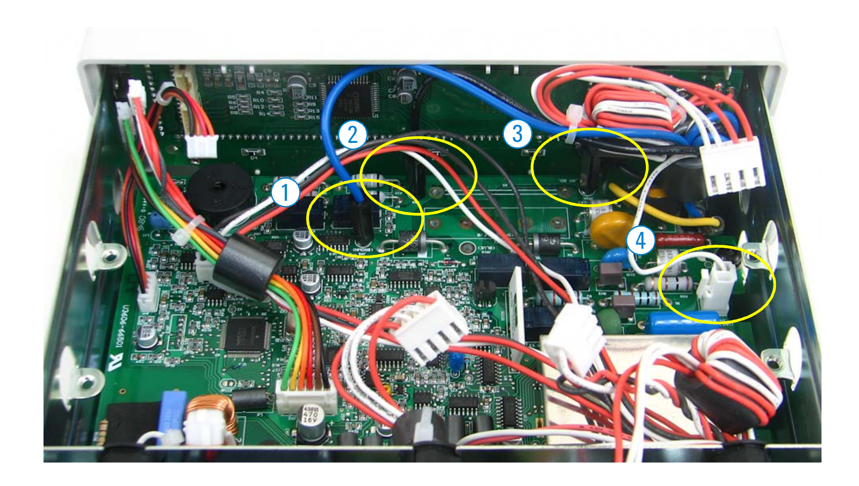
c Trennen Sie die einzelnen Kabel von der Oberseite der Platine wie nachfolgend dargestellt.



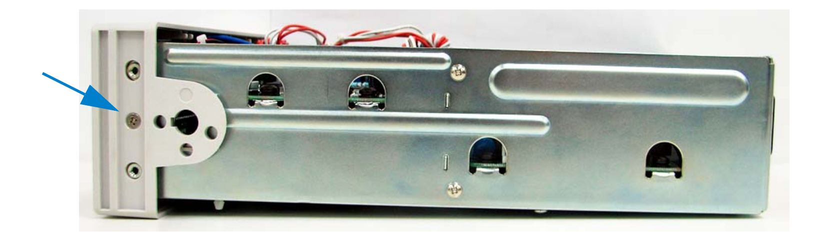
8 Entfernen Sie die obere Platine. Lösen Sie die vier unverlierbaren Schrauben auf der oberen Platine, um diese zu entfernen. Entfernen Sie auch den Metallschutz.



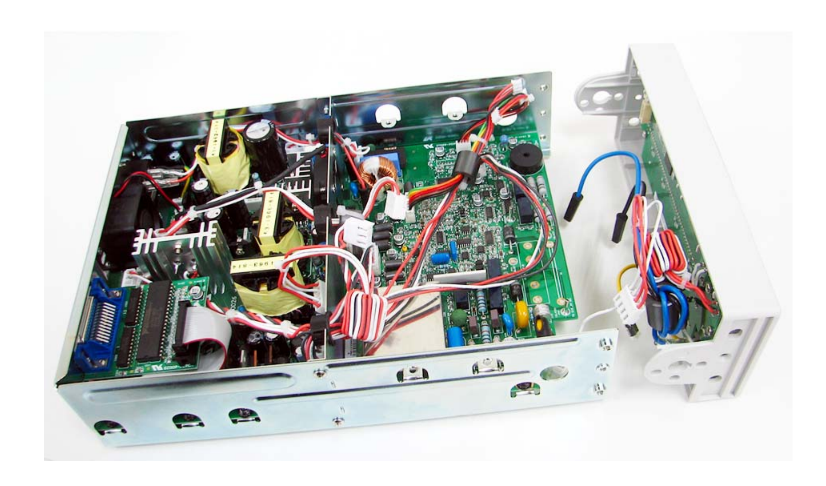
9 Trennen Sie die einzelnen Kabel von der unteren Platine wie nachfolgend dargestellt.



10 Entfernen Sie die zwei Schrauben, die der Befestigung des vorderen Bedienfelds dienen.

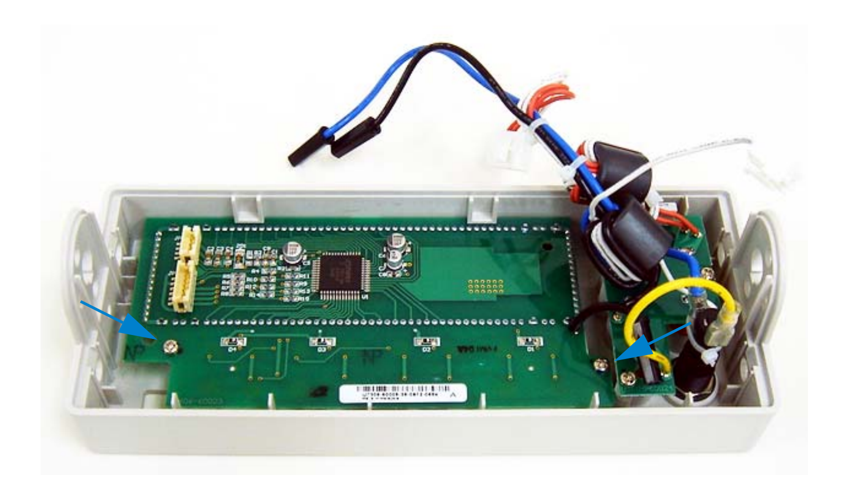


11 Sie können nun die Seite des vorderen Bedienfelds aus dem Gehäuse herausdrücken und entfernen.

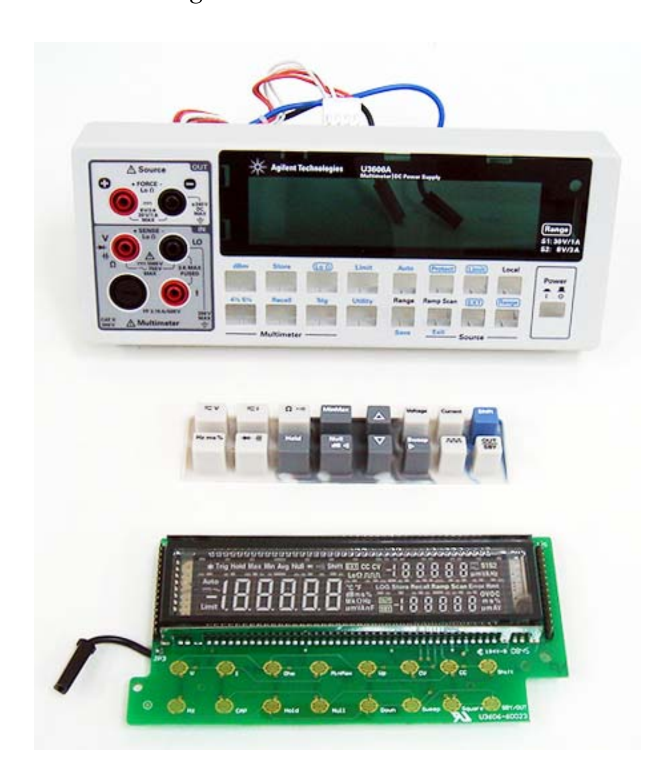


Demontage des vorderen Bedienfelds

12 Lösen Sie die beiden unverlierbaren Schrauben und entfernen Sie das Tastenfeld und die Anzeigenbaugruppe.



13 Entfernen Sie das Tastenfeld und die Anzeigenbaugruppe. Das Gummitastenfeld und die VFD-Anzeigenbaugruppe können nun aus dem Kunststoffgehäuse entfernt werden.



14 Um die Module wieder zusammenzusetzen, folgen Sie den Schritten der Demontage nur in umgekehrter Reihenfolge.

Ersatzteile

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Bestellen der Ersatzteile für Ihr Instrument. Die aufgeführten Teile sind in folgende Abschnitte gegliedert.

Teile werden in alphanumerischer Reihenfolge entsprechend ihrer Referenzkennzeichnung aufgeführt. Die Teilelisten umfassen eine kurze Beschreibung für jedes Teil sowie die entsprechende Agilent Teilenummer.

Tabelle 7-1 Liste austauschbarer Teile

Teilenummer	Beschreibung
A02-1-25373-1	Abdeckung
A02-15-25200-1	Hintere Blende
A02-15-25453-1	Druckknopf
A02-62-25026-2U	Sicherung 2 A/250 V S/B 5 × 20 mm
A02-62-25600-2U	Sicherungshalterung am vorderen Bedienfeld
A02-62-25657-1U	Sicherung 3,15 A/500 V F/B 6,3 × 32 mm
U3401-40001	Gummipuffersatz (Vorder- und Rückseite)
U3606-00200	Baugruppe des vorderen Bedienfelds
U3606-40004	Tastenfeld
U3606-45001	Tragegriff
U3606-60034	Kurzschlussbrücke
U3606-60035	Externe Anschlussleiste

So bestellen Sie Ersatzteile

Ersatzteile können bei Agilent über die AgilentTeilenummer bestellt werden. Beachten Sie, dass nicht alle in diesem Kapitel erwähnten Teile als vor Ort austauschbare Teile verfügbar sind. Gehen Sie bei der Ersatzteilbestellung bei Agilent wie folgt vor:

1 Wenden Sie sich an das nächstgelegene Agilent Sales Office oder das Service Center.
2 Weisen Sie die Teile mit der Agilent Teilenummer der Ersatzteileliste aus.
3 Geben Sie Modell- und Seriennummer des Instruments an.

Verfügbare Serviceleistungen

Wenn Ihr Instrument während des Garantiezeitraums Fehlfunktionen aufweist, übernimmt Agilent Technologies im Rahmen der Garantiebestimmungen die Reparatur oder den Austausch. Nach Ablauf des Garantiezeitraums bietet Agilent Reparaturservices zu günstigen Konditionen.

Erweiterte Serviceverträge

Für viele Agilent Produkte sind optionale Serviceverträge erhältlich. Mit diesen Verträgen können Sie den im Rahmen von Standardgarantien abgedeckten Zeitraum verlängern. Wenn Sie einen solchen Servicevertrag abgeschlossen haben und Ihr Instrument während dieses Zeitraums eine Fehlfunktion aufweist, übernimmt Agilent Technologies im Rahmen des Servicevertrages die Reparatur oder den Austausch.

In Anspruch nehmen von Reparaturservices (weltweit)

Um Reparaturservices für Ihr Instrument in Anspruch zu nehmen (während des Garantiezeitraums, im Rahmen von Serviceverträgen oder nach Ablauf der Garantie), wenden Sie sich an ein Agilent Technologies Servicecenter in Ihrer Nähe. Die Reparatur oder der Austausch Ihres Instruments sowie Garantien und Informationen zu Reparaturkosten können über dieses Servicecenter veranlasst bzw. abgefragt werden.

- Um Informationen zu Garantie, Services oder technische Supportinformationen zu erhalten, wenden Sie sich an unter einer der folgenden Rufnummern an Agilent Technologies:
  - In den USA: (800) 829-4444
  - In Europa: 31 20 547 2111
  - In Japan: 0120-421-345
- Sie können Agilent auch weltweit über den folgenden Weblink kontaktieren:
  - www.agilent.com/find/assist
- Oder wenden Sie sich an Ihren Agilent Vertriebsbeauftragten.

Wenden Sie sich vor dem Versenden Ihres Instruments an das Agilent Technologies Servicecenter, dort erhalten Sie die erforderlichen Versandinformationen wie z. B. zu den zu versendenden Komponenten. Agilent empfiehlt, für einen solchen Versand die Originalverpackung zu verwenden.

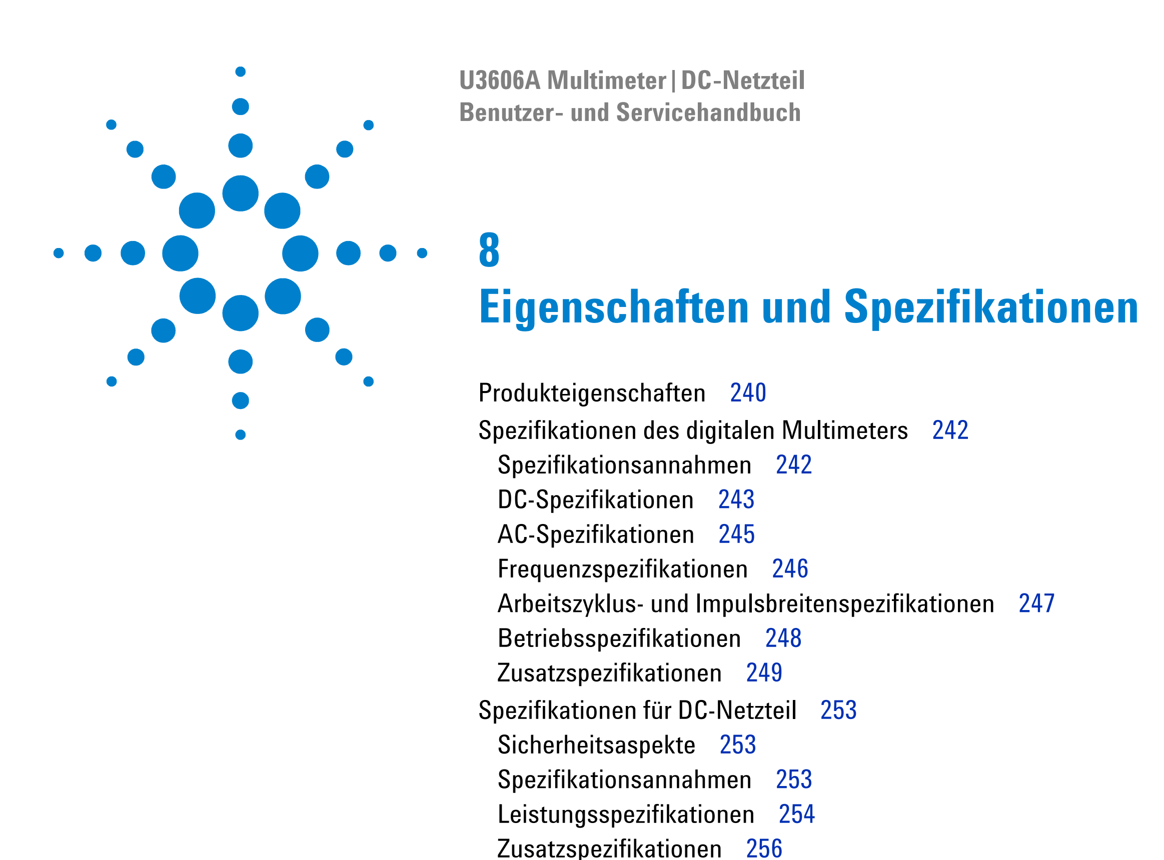
Verpackung für den Versand

Wenn Sie das Instrument für Services oder Reparatur an Agilent zurücksenden, sollten Sie Folgendes beachten:

- Geben Sie auf der Einheit den Namen des Eigentümers und den erforderlichen Service bzw. die erforderliche Reparatur an. Führen Sie auch die Modellnummer und die vollständige Seriennummer auf.
- Versenden Sie die Einheit in der Originalverpackung mit für den Versand geeignetem Verpackungsmaterial.
- Sichern Sie die Verpackung mit stabilem Klebeband oder Metallbändern.

Wenn die Originalverpackung nicht mehr verfügbar ist, verwenden Sie einen andere Verpackung, die groß genug ist, um rundherum mindestens etwa 10 cm Verpackungsmaterial anbringen zu können. Verwenden Sie Verpackungsmaterial, das sich nicht statisch aufladen kann, um weitere Beschädigungen Ihres Instruments zu vermeiden.

HINWEIS Agilent empfiehlt Ihnen, Ihre Sendungen immer zu versichern.



8
Eigenschaften und Spezifikationen

Dieses Kapitel listet Spezifikationen, Umweltbedingungen und Eigenschaften des U3606A auf.

Produkteigenschaften

NETZTEIL

- Universalnetzteil 100 V_{AC} bis 240 V_{AC} ±10%
- AC-Leitungsfrequenz 45 Hz bis 66 Hz; 360 Hz bis 440 Hz für 100/120-V-Betrieb

ENERGIEVERBRAUCH

max. 150 VA

STROMEINGANGSSICHERUNG

3,15 A/500 V FF-Sicherung (auf vorderem Bedienfeld)

ANZEIGE

Gut sichtbare Vakuumfluoreszenzanzeige (VFD)

BETRIEBSUMGEBUNG

- Betriebstemperatur von 0 °C bis +55 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit bis zu 80% RH bei 30 °C (keine Kondensation)
- Höhe bis zu 2.000 Meter
- Verschmutzungsgrad 2
- Ausschließlich für den Innengebrauch

LAGERUNGSTEMPERATUR

-40 °C bis 70 °C

SICHERHEITSNORMEN

Zertifiziert nach:

- IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004

EMV-RICHTLINIEN

Zertifiziert nach:

- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007, Gruppe 1 Klasse A
- Kanada: ICES/NMB-001:2004
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR 11:2004

STOSS UND VIBRATION

Geprüft nach IEC/EN 60068-2

REMOTESCHNITTSTELLE

- Kompatibel mit GPIB-Standard, IEEE-488
- Volle USB 2.0-Geschwindigkeit (Standard-A zu Typ-B)
- Kompatibel mit Geräteklasse USBTMC 488.2
- USB-CDC

MESSKATEGORIE

- CAT II, 300 V
- CAT I, 1.000 V_{DC}, 750 V_{AC} RMS
- Transiente 2.500-V_{pk}-Überspannungen

ABMESSUNGEN (B × H × T)

- 255 × 105 × 329 mm (mit Gummi-Stoßschutzvorrichtungen)
- 215 × 87 × 312 mm (ohne Gummi-Stoßschutzvorrichtungen)

GEWICHT

- 3,774 kg (mit Gummi-Stoßschutzvorrichtungen)
- 3,535 kg (ohne Gummi-Stoßschutzvorrichtungen)

GARANTIE

- Siehe hierzu http://www.agilent.com/go/warranty_terms
  - Ein Jahr für das Produkt
  - Drei Monate auf Standardzubehör des Produkts, sofern nicht anders angegeben
- Beachten Sie, dass Folgendes nicht von der Produktgarantie abgedeckt wird:
  - Schäden durch Verunreinigung
  - Normale Abnutzung der mechanischen Komponenten
  - Handbücher oder Sicherungen

KALIBRIERUNGSZYKLUS

1 Jahr

AUFWÄRMZEIT

60 Minuten

Spezifikationen des digitalen Multimeters

Spezifikationsannahmen

- Die Spezifikationen gelten bei einer sechzigminütigen Aufwärmzeit und einer 5½-stelligen Auflösung.
- Einjähriger Kalibrierungszyklus, mit einer Kalibrierungstemperatur von 18 °C bis 20 °C.
- Betriebstemperatur bei 18 °C bis 28 °C (64,4 °F bis 82,4 °F)
- Die Genauigkeit wird wie folgt angegeben: ±(% des Messwerts + % des Bereichs)
- Temperaturkoeffizient: Addieren Sie [0,1 × (die anwendbare Genauigkeit) / °C] für 0 °C bis 18 °C und 28 °C bis 55 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit (RH) bis zu 80% bei 30 °C, proportional zu 50% für 30 °C bis 55 °C.

DC-Spezifikationen

Tabelle 8-1 DC-Genauigkeitsspezifikationen ±(% des Messwerts + % des Bereichs)

Funktion	Bereich[1]	Teststrom oder Lastspannung	24 Stunden[2] 23 °C ± 1 °C	90 Tage 23 °C ± 5 °C	1 Jahr 23 °C ± 5 °C	Temperaturkoeffizient 0 °C bis 18 °C 28 °C bis 55 °C
DC-Spannung	19,9999 mV	-	0,012 + 0,04	0,015 + 0,04	0,025 + 0,04	0,0015 + 0,0005
	100,000 mV	-	0,012 + 0,008	0,015 + 0,008	0,025 + 0,008	0,0015 + 0,0005
	1,00000 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0010 + 0,0005
	10,0000 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0020 + 0,0005
	100,000 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0015 + 0,0005
	1000,00 V	-	0,012 + 0,005	0,015 + 0,005	0,025 + 0,005	0,0015 + 0,0005
DC-Stromstärke[3]	10,0000 mA	< 0,2 V	0,05 + 0,015	0,05 + 0,015	0,05 + 0,015	0,0060 + 0,0005
	100,000 mA	< 0,2 V	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0060 + 0,0005
	1,00000 A	< 0,3 V	0,05 + 0,007	0,05 + 0,007	0,15 + 0,007	0,0100 + 0,0005
	3,0000 A	< 0,7 V	0,05 + 0,007	0,05 + 0,007	0,15 + 0,007	0,0150 + 0,0010
Widerstand[4]	100,000 Ω	0,83 mA	0,04 + 0,008	0,04 + 0,008	0,05 + 0,008	0,0050 + 0,0005
	1000,00 Ω	0,83 mA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	10,0000 kΩ	100 µA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	100,000 kΩ	10 µA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	1,00000 MΩ	900 nA	0,05 + 0,005	0,05 + 0,005	0,06 + 0,005	0,0050 + 0,0005
	10,0000 MΩ	205 nA	0,20 + 0,005	0,20 + 0,005	0,25 + 0,005	0,0150 + 0,0005
	100,000 MΩ	205 nA ||10 MΩ	1,60 + 0,005	1,60 + 0,005	2,00 + 0,005	0,1500 + 0,0005
Niedrigwiderstand[5]	100 mΩ	1,0000 A	-	-	0,25 + 0,05	-
	1.000 mΩ	0,1000 A	-	-	0,25 + 0,03	-
	10 Ω	0,1000 A	-	-	0,25 + 0,03	-
Durchgang	1,0000 kΩ	0,83 mA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005
Diode[6]	1,0000 V	0,83 mA	0,04 + 0,005	0,04 + 0,005	0,05 + 0,005	0,0050 + 0,0005

Tabelle 8-1 DC-Genauigkeitsspezifikationen ±(% des Messwerts + % des Bereichs) (Fortsetzung)

Funktion	Bereich[1]	Teststrom oder Lastspannung	24 Stunden[2] 23 °C ± 1 °C	90 Tage 23 °C ± 5 °C	1 Jahr 23 °C ± 5 °C	Temperaturkoeffizient 0 °C bis 18 °C 28 °C bis 55 °C
Kapazität[7]	1,000 nF	0,75 µA Stromquelle	-	-	2,0 + 0,8	0,02 + 0,001
	10,00 nF	0,75 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	100,00 nF	8,3 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	1,000 µF	83 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	10,00 µF	83 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	100,0 µF	83 µA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	1.000 µF	0,83 mA	-	-	1,0 + 0,5	0,02 + 0,001
	10.000 µF	0,83 mA	-	-	2,0 + 0,5	0,02 + 0,001

[1] 20% über dem Bereich in allen Bereichen, ausgenommen 20-mV$_{dc}$-, 1.000-V$_{dc}$- und 3-A$_{dc}$-Bereich.

[2] Relativ zu den Kalibrierungsstandards.

[3] Alle Strommessungen von mehr als 500 mA haben einen temporären Thermoeffekt. Wenn Sie eine niedrigere Stromstärke oder einen Offsetstrom direkt nach einer Messung mit einer hohen Stromstärke messen möchten, stellen Sie sicher, dass das U3606A abgekühlt ist.

[4] Die angegebenen Spezifikationen gelten für 2-Draht-Widerstandsmessungen, bei denen die math. NULL-Funktion verwendet wird. Addieren Sie bei einer Messung ohne Null einen 0,2 Ω-Fehler. Zur Vermeidung von Störgeräuschen, die infolge der Testleitungen induziert werden können, wird die Verwendung eines abgeschirmten Testkabels für Widerstandsmessungen über 100 kΩ empfohlen.

[5] Die angegebenen Spezifikationen gelten für 4-Draht-Niedrigwiderstandsmessungen. Der Teststrom wird von den FORCE-Anschlüssen geleitet und der Widerstand an den SENSE-Anschlüssen gemessen.

[6] Die angegebenen Spezifikationen gelten nur für die gemessene Spannung an den Eingängen. Der Teststrom (1 mA) ist typisch. Eine Änderung der Stromquelle erzeugt eine Änderung des Spannungsabfalls an einem Diodenanschluss.

[7] Die angegebenen Spezifikationen gelten für Messungen mit offenen Testleitungen und einem Schichtkondensator bei Verwendung der math. Null-Operation.

HINWEIS Für die Gesamtmessgenauigkeit addieren Sie einen Temperatursondenfehler. Die Kontaktintensität hat einen starken Einfluss auf das Messergebnis. Stellen Sie einen einwandfreien Kontakt am zu messenden Testpunkt sicher.

AC-Spezifikationen

Tabelle 8-2 AC-Genauigkeitsspezifikationen ±(% des Messwerts + % des Bereichs)

Funktion	Bereich[1]	Frequenzbereich	24 Stunden[2] 23 °C ± 1 °C	90 Tage 23 °C ± 5 °C	1 Jahr 23 °C ± 5 °C	Temperaturkoeffizient 0 °C bis 18 °C 28 °C bis 55 °C
True RMS AC-Spannung[3]	100,000 mV bis 750,00 V[4]	20 Hz bis 45 Hz	0,60 + 0,1	0,60 + 0,1	1,00 + 0,1[5]	0,02 + 0,02
		45 Hz bis 10 kHz	0,16 + 0,1	0,16 + 0,1	0,20 + 0,1	0,02 + 0,02
		10 bis 30 kHz	0,80 + 0,1	0,80 + 0,1	1,00 + 0,1[6]	0,02 + 0,02
		30 bis 100 kHz[7]	3,00 + 0,2	3,00 + 0,2	3,00 + 0,2[8][9]	0,05 + 0,02
True RMS AC-Strom	10,0000 mA bis 3,0000 A[10]	20 Hz bis 45 Hz	0,80 + 0,1	0,80 + 0,1	1,50 + 0,1	0,02 + 0,02
		45 Hz bis 1 kHz	0,40 + 0,1	0,40 + 0,1	0,50 + 0,1	0,02 + 0,02
		1 kHz bis 10 kHz[11]	2,00 + 0,2	2,00 + 0,2	2,00 + 0,2	0,02 + 0,02

[1] 20% über Bereich für alle Bereiche, außer für den Bereich 750 V_{AC}.

[2] Relativ zu den Kalibrierungsstandards.

[3] Die angegebenen Spezifikationen gelten für Eingangssignale größer als 5% des Bereichs.

[4] True RMS AC-Spannung 100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V

[5] Für den 750-V-Bereich wird die Genauigkeit für Eingaben von weniger als 200 V_{RMS} angegeben.

[6] Für den 100-mV-Bereich beträgt die Genauigkeit 10 kHz bis 30 kHz 1,5 + 0,3.

[7] Ein zusätzlicher 0,003%-Fehler des Skalenendwerts pro kHz muss addiert werden, wenn sich die Signaleingabe auf weniger als 10% des Bereichs ändert.

[8] Für den 100-mV-Bereich beträgt die Genauigkeit 30 kHz bis 100 kHz 5 + 0,3.

[9] Für den 750-V-Bereich wird die Genauigkeit für Eingaben von weniger als 300 V_{RMS} angegeben.

[10] Verfügbare Bereiche: 10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 3,0000 A

[11] Für 1-A- und 3-A-Bereiche wird die Genauigkeit für Frequenzen von weniger als 5 kHz angegeben.

HINWEIS Die Spezifikation der AC+DC-Messung ist die Summe der AC- und DC-Genauigkeit. Der Frequenzbereich reicht von 50 Hz für eine 5½-stellige Auflösung und 225 Hz für eine 4½-stellige Auflösung.

Frequenzspezifikationen

Tabelle 8-3 Frequenzgenauigkeitsspezifikationen ±(% des Messwerts + % des Bereichs)

Funktion	Bereich	Frequenzbereich	1 Jahr 23 °C ± 5 °C	Temperaturkoeffizient 0 °C bis 18 °C 28 °C bis 55 °C
Frequenz[1]	Spannungspfad: 100 mV bis 750 V	< 2 Hz	0,18 + 0,003	0,005
		< 20 Hz	0,04 + 0,003	0,005
		20 Hz bis 100 kHz	0,02 + 0,003	0,005
		100 kHz bis 300 kHz	0,02 + 0,003	0,005
	Strompfad: 10 mA bis 3 A	< 2 Hz	0,18 + 0,003	0,005
		< 20 Hz	0,04 + 0,003	0,005
		20 Hz bis 10 kHz	0,02 + 0,003	0,005

[1] Für die Bereiche 100 mV und 1 V können Frequenzen bis zu 1 MHz bei einem 0,5-V-Signal gemessen werden. Die Minimaleingabefrequenz beträgt 1 Hz.

HINWEIS Alle Frequenzzähler sind bei der Messung von Signalen mit niedriger Spannung und niedriger Frequenz fehleranfällig. Abschirmung der Eingänge von externem Rauschen ist entscheidend für die Minimierung der Messfehler.

Tabelle 8-4 Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung

Eingangsbereich[1]	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuskurve)		
	20 Hz bis 100 kHz	100 kHz bis 300 kHz	300 kHz bis 1 MHz
100 mV	50 mV	50 mV	0,5 V
1,0 V	100 mV	120 mV	0,5 V
10 V	1 V	1,2 V	
100 V	10 V	12 V	
750 V	100 V		

[1] Maximale Eingabe für angegebene Genauigkeit = 10 × Bereich oder 750 V_{RMS} oder 1.000 V_{DC}

Tabelle 8-5 Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkenmessung

Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuskurve)
	20 Hz bis 10 kHz
10 mA	1 mA
100 mA	10 mA
1,000 A	100 mA
3 A	300 mA

Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen

Tabelle 8-6 Auflösung und Genauigkeit des Arbeitszyklus und der Impulsbreite

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit des Skalenendwerts
Arbeitszyklus	100,000%[1]	0,001%	0,3% + 0,2% pro kHz
Impulsbreite	199,999 ms[2]	0,001 ms	Arbeitszyklus/Frequenz
	1999,99 ms[2]	0,01 ms	Arbeitszyklus/Frequenz

[1] Der Bereich wird wie folgt berechnet: {10 µs × *Frequenz* × 100%} bis {[1 - (10 µs × *Frequenz*)] × 100%}. Ein 1-kHz-Signal kann z. B. von 1% bis 99% gemessen werden.

[2] Die positive oder negative Impulsbreite muss größer als 10 µs sein. Der Bereich der Impulsbreite wird von der Frequenz des Signals festgelegt.

Betriebsspezifikationen

Tabelle 8-7 Lesegeschwindigkeit (typisch)

Funktion	Rate	Lesegeschwindigkeit[1] (Messwerte/Sekunde)	Lesegeschwindigkeit über USB[2] (Messwerte/Sekunde)	Lesegeschwindigkeit über GPIB[3] (Messwerte/Sekunde)
DC-Spannung (10 V)	Langsam (5½-stellig)	15	17	17
	Schnell (4½-stellig)	70	31	32
DC-Stromstärke (1 A)	Langsam (5½-stellig)	15	17	17
	Schnell (4½-stellig)	70	37	36
AC-Spannung (10 V bei 1 kHz)	Langsam (5½-stellig)	15	17	17
	Schnell (4½-stellig)	70	31	32
AC-Stromstärke (1 A bei 1 kHz)	Langsam (5½-stellig)	15	16	17
	Schnell (4½-stellig)	70	37	37
Widerstand (100 kΩ)	Langsam (5½-stellig)	15	17	17
	Schnell (4½-stellig)	70	27	31
Kapazität (10 µF)	Langsam/Schnell (3½-stellig)	5	4,4	4,6
Frequenz (Spannungspfad bei 10 V, 1 kHz)	Langsam (5½-stellig)	9	2,7	2,7
	Schnell (4½-stellig)	9	2,7	2,7
Frequenz (Strompfad bei 1 A, 1 kHz)	Langsam (5½-stellig)	9	2,7	2,7
	Schnell (4½-stellig)	9	2,7	2,7

[1] Lesegeschwindigkeit des A/D-Wandlers.

[2] Anzahl der Messungen pro Sekunde, die über USB mithilfe des Befehls SCPI „READ?“ gelesen werden.

[3] Anzahl der Messungen pro Sekunde, die über GPIB mithilfe des Befehls SCPI „READ?“ gelesen werden.

Zusatzspezifikationen

DC-Spannung	
Messverfahren:	Sigma-Delta-A/D-Wandler
Maximale Eingangsspannung:	1.000 V_{DC} in allen Bereichen
Eingangsimpedanz:	10 MΩ ± 2%-Bereich (typisch) parallel zu Kapazität < 120 pF
Eingangsschutz	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Reaktionszeit:	Etwa 0,15 s, wenn die angezeigte Messung 99,9% des DC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.
DC-Stromstärke	
Messverfahren:	Sigma-Delta-A/D-Wandler
Maximaler Eingangsstromstärke:	10 mA bis 3,0 A DC[1]
Lastspannung und Nebenschlusswiderstand:	• < 0,2 V, 10 Ω für 10 mA-Bereich • < 0,2 V, 1 Ω für 100 mA-Bereich • < 0,3 V, 0,1 Ω für 1 A-Bereich • < 0,7 V, 0,01 Ω für 3 A-Bereich
Eingangsschutz	Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/500 V Sicherung (FF)
Reaktionszeit:	Etwa 0,15 s, wenn die angezeigte Messung 99,9% des DC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.
AC-Spannung	
Messverfahren:	AC-gekoppelt, True RMS
Maximale Eingangsspannung:	750 V_{RMS}/1.200 V_{Spitze}/3 x 10^7 V-Hz des Produkts
Eingangsimpedanz:	1 MΩ ± 2%-Bereich (typisch) parallel zu Kapazität < 120 pF
Eingangsschutz:	750 V_{RMS} in allen Bereichen
Scheitelfaktor:	Für < 5:1-Fehler inklusive. Begrenzt durch den Spitzeneingang und 100 kHz Bandbreite. Maximal 3,0 bei Skalenendwert.
Spitzenwerteingabe;	300% des Bereichs. Begrenzt durch maximale Eingabe.
Reaktionszeit:	Etwa 2,5 s, wenn die angezeigte Messung 99,9% des AC RMS-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.
Überspannungsbereich:	Auswahl eines höheren Bereichs, wenn Spitzen-Eingangsüberspannung während der automatischen Bereichsauswahl ermittelt wird. Überspannung wird in der manuellen Bereichsauswahl berichtet.

AC-Stromstärke	
Messverfahren:	AC-gekoppelt, True RMS
Maximaler Eingangsstromstärke:	10 mA bis 3,0 A DC oder AC RMS[1]
Lastspannung und Nebenschlusswiderstand:	• < 0,2 V, 10 Ω für 10 mA-Bereich • < 0,2 V, 1 Ω für 100 mA-Bereich • < 0,3 V, 0,1 Ω für 1 A-Bereich • < 0,7 V, 0,01 Ω für 3 A-Bereich
Eingangsschutz	Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/500 V Sicherung (FF)
Scheitelfaktor:	Für < 5:1-Fehler inklusive. Begrenzt durch den Spitzeneingang und 100 kHz Bandbreite. Maximal 3,0 bei Skalenendwert.
Spitzenwerteingabe:	300% des Bereichs. Begrenzt durch maximale Eingabe.
Reaktionszeit:	Etwa 2,5 s, wenn die angezeigte Messung 99,9% des AC RMS-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.

[1] Alle Strommessungen von mehr als 500 mA haben einen temporären Thermoeffekt. Wenn Sie eine niedrigere Stromstärke oder einen Offsetstrom direkt nach einer Messung mit einer hohen Stromstärke messen möchten, stellen Sie sicher, dass das U3606A abgekühlt ist.

Widerstand	
Messverfahren:	Zweidraht, Leerlaufspannung begrenzt auf < 5 V
Leerlaufspannung :	< +5,0 V_{DC}
Eingangsschutz:	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Reaktionszeit:	Etwa 0,15 Sekunden für 1 MΩ und Bereiche unter 1 MΩ.

Niedrigwiderstand	
Messverfahren:	Vierdraht, der Teststrom wird von den FORCE-Anschlüssen geleitet und der Widerstand an den SENSE-Anschlüssen gemessen.
Eingangsschutz:	• FORCE-Anschlüsse: 1.000 V_{DC} in allen Bereichen, Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/250 V Sicherung (FF) • SENSE-Anschlüsse: 1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss

Durchgang	
Messverfahren	0,83 mA ± 0,2% konstante Stromquelle
Leerlaufspannung :	< +5,0 V_{DC}
Akustisches Signal:	Durchgängiger Signalton, wenn Messwert unter dem Schwellenwertwiderstand von 10 Ω im Bereich 1,0 kΩ liegt
Eingangsschutz:	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Diode	
Messverfahren	0,83 mA ± 0,2% konstante Stromquelle
Leerlaufspannung :	< +5,0 V_{DC}
Akustisches Signal:	• Durchgängiges Signal wenn Level unter +50 mV DC liegt • Einzelton bei normalen Durchlassvorspannungsdioden oder Halbleiteranschlüssen von 0,3 V ≤ Messwert ≤ 0,8 V
Eingangsschutz:	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Kapazität	
Messverfahren	Wird aus der Ladezeit bei konstanter Stromquelle berechnet, typische Signalebene 0,2 V bis 1,4 V_{AC}
Maximale Spannung bei Skalenendwert	• Für den Bereich 1 nF bis 10 µF: < 1,5 V • Für 100 µF bis 10.000 µF: 0,33 V
Eingangsschutz:	1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss
Reaktionszeit:	Etwa 1 s für den Bereich 100 µF und die Bereiche unter 100 µF
Lade- und Entladespannung:	5 V_{pp} (etwa von +3 V bis -2 V)
Frequenz	
Messverfahren:	Wechselseitiges Zählverfahren
Signalebene:	0,2 V bis 1,4 V
Eingangsschutz:	• Spannungspfad: 1.000 V_{RMS} in allen Bereichen, < 0,3 A Kurzschluss • Strompfad: Sicherungsschutz mit einer 3,15 A/500 V Sicherung (FF)
Maximaler Anzeigezähler (ausschließlich Frequenz)	
5½-stellig:	120.000
4½-stellig:	12.000

Unterdrückung von Messstörungen	
CMRR (Gleichtaktunterdrückungsverhältnis) für 1 kΩ unsymmetrisch in LO-Leitung	• DC: 140 dB • AC: 70 dB
NMRR (Serienstörspannungsunterdrückungverhältnis)	60 Hz ± 0,1% • 5½-stellig: 65 dB • 4½-stellig: 0 dB 50 Hz ± 0,1% • 5½-stellig: 55 dB • 4½-stellig: 0 dB

Spezifikationen für DC-Netzteil

Sicherheitsaspekte

Das U3606A Multimeter|DC-Netzteil ist ein Instrument der Sicherheitsklasse I. Dies bedeutet, dass es über einen Schutzerdungsanschluss verfügt. Der Anschluss muss mit einer Erdung über eine Spannungsquelle mit einem dreiadrigen Kabel verbunden werden.

Die Leistungsspezifikationen des DC-Netzteils werden auf den folgenden Seiten aufgeführt. Für die Spezifikationen wird nur im Temperaturbereich von 0 °C bis 55 °C mit einer festen Widerstandslast Garantie übernommen. Zusätzliche Eigenschaften – die keiner Garantie unterliegen, sondern Leistungsbeschreibungen sind – werden entweder durch Konstruktion oder Überprüfung bestimmt.

Spezifikationsannahmen

- Die angegebenen Spezifikationen gelten bei einer sechzigminütigen Aufwärmzeit mit keiner Last.
- Betriebstemperatur bei 18 °C bis 28 °C (64,4 °F bis 82,4 °F)
- Die Genauigkeit wird wie folgt angegeben: ±(% von Ausgang + Versatz) bei 23 °C ± 5 °C
- Temperaturkoeffizient: Addieren Sie [0,1 × (die angegebene Genauigkeit) / °C] für 0 °C bis 18 °C und 28 °C bis 55 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit (RH) bis zu 80% bei 30 °C, proportional zu 50% für 30 °C bis 55 °C

Leistungsspezifikationen

Tabelle 8-8 Leistungsspezifikationen des DC-Netzteils

Parameter		**Spezifikationen**
Ausgangsnennwerte	Bereich S1	• 0 V bis 30 V • 0 A bis 1 A
	Bereich S2	• 0 V bis 8 V • 0 A bis 3 A
Programmiergenauigkeit 1 Jahr (bei 23 °C ± 5 °C), ±(% von Ausgang + Versatz)	Spannung	0,05% + 5 mV
	Stromstärke	0,15% + 3 mA
Rücklesegenauigkeit 1 Jahr über GPIB und USB oder vorderes Bedienfeld mit Berücksichtigung der tatsächlichen Ausgabe (bei 23 °C ± 5 °C), ±(% von Ausgang + Versatz)	Spannung	0,05% + 5 mV
	Stromstärke	0,15% + 3 mA
Restwelligkeit Mit ungeerdeten Ausgängen oder einem geerdeten Ausgangsanschluss, 20 Hz bis 1 MHz	Spannung im Normalmodus	$< 2\ mV_{RMS}$; $< 30\ mV_{pp}$
	Stromstärke im Normalmodus	$< 1\ mA_{RMS}$
Lastregelung des vorderen Anschlusses ±(% von Ausgang + Versatz)	Spannung	< 3 mV[1]
	Stromstärke	< 0,03% + 0,3 mA
Lastregulierung des hinteren Anschlusses ±(% von Ausgang + Versatz)	Spannung	< 0,01% + 3 mV
	Stromstärke	< 0,03% + 0,3 mA
Leitungsregelung	Spannung	±3 mV
	Stromstärke	±1,5 mA
Programmierauflösung	Spannung	1 mV
	Stromstärke	0,1 mA
Rückleseauflösung	Spannung	1 mV
	Stromstärke	0,1 mA

Tabelle 8-8 Leistungsspezifikationen des DC-Netzteils (Fortsetzung)

Parameter		**Spezifikationen**
Auflösung des vorderen Bedienfelds	Spannung	1 mV
	Stromstärke	0,1 mA
Einschwingantwortzeit		Weniger als 450 ms für die Ausgabe zur Wiederherstellung von innerhalb 50 mV nach einer Veränderung der Ausgabestromstärke von voller Last zu halber Last oder umgekehrt.
Befehlsverarbeitungszeit		Die durchschnittliche Zeit für die Änderung der Ausgangsspannung nach Empfang von digitalen Daten bei direkter Verbindung des Instruments über USB oder GPIB beträgt höchstens 100 ms.
Überspannungsschutz (für den CC-Modus):		• Genauigkeit: 0,5% + 0,5 V • Aktivierungszeit[2]: < 2 ms
Überstromschutz (für den CV-Modus):		• Genauigkeit: 0,5% + 0,05 A • Aktivierungszeit[2]: < 2 ms

[1] Kontakte und Leitungswiderstand können zu einem zusätzlichen Fehler von 6 mV/A (typisch) beitragen.

[2] Durchschnittliche Zeit für die Erkennung eines OVP- oder OCP-Zustands.

Zusatzspezifikationen

Maximaler Ausgangsprogrammierungs bereich:	Bereich S1 • CV/CC: 0 V bis 31,500 V/0 A bis 1,05 A • OV/OC: 31,500 V/1,05 A • OVP/OCP: 33,000 V/1,1 A Bereich S2 • CV/CC: 0 V bis 8,4 V/0 A bis 3,15 A • OV/OC: 8,4 V/3,15 A • OVP/OCP: 8,8 V/3,3 A
Temperaturkoeffizient: ±(% von Ausgang + Versatz) maximale Änderung in Ausgabe/beim Rücklesen pro °C für 0 °C bis 18 °C/28 °C bis 55 °C	• Spannung: 0,005% + 0,5 mV • Stromstärke: 0,02% + 1 mA
Remote-Abtastungs-Funktion:	Ausgang kann Spezifikationen beibehalten für: • Bereich S1 (30 V/1 A): Bis zu einem Spannungsabfall von 0,75 Volt pro Lastleitung. • Bereich S2 (8 V/3 A): Bis zu einem Spannungsabfall von 0,5 Volt pro Lastleitung.
Spannungsprogrammiergesch windigkeit: (ausgenommen Befehlsverarbeitungszeit)	Volle Last • Oben: 300 ms • Unten: 400 ms Keine Last • Oben: 300 ms • Unten: 400 ms

Rechteckwellenausgabe Spezifikationen

Tabelle 8-9 Spezifikationen der Rechteckwellenausgabe

Parameter		Spezifikationen
Amplitudengenauigkeit ±(Versatz)	Bereich S1	0,2 V
	Bereich S2	0,2 V
Amplitudenauflösung	Bereich S1	1 mV
	Bereich S2	1 mV
Frequenzgenauigkeit ±(% der Frequenzeinstellung + Versatz)	Bereich (27 Schritte[1])	0,005% + 1 Zähler
Frequenzauflösung		0,01 Hz
Arbeitszyklusgenauigkeit ±(% der Arbeitszykluseinstellung)	Bereich (256 Schritte : 0,39% bis 99,60%)	0,4%[2][3]
Arbeitszyklusauflösung		0,39%[3]
Impulsbreitengenauigkeit[3][4] ±(Versatz)	Bereich (256 Schritte: 1/Frequenz)	Arbeitszyklus/Frequenz
Impulsbreitenauflösung		Bereich/256

[1] Verfügbare Frequenzen: 0,5, 2, 5, 6, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1.200, 1.600, 2.400, 4.800 (Hz)

[2] Für Frequenzsignale über 100 Hz wird zusätzlich 0,1% je 100 Hz hinzugefügt. Die Genauigkeit des Arbeitszyklus sollte wie folgt berechnet werden:

$$Accuracy = \left(0.4\% + \left[\left(\frac{frequency}{100} - 1\right) \times 0.1\%\right]\right)$$

$$Specification\ of\ duty\ cycle = \pm\ (Accuracy \times Duty\ cycle\ setting)$$

Berechnungsbeispiel: Frequenzeinstellung = 4800 Hz, Arbeitszykluseinstellung = 50%

$$Specification\ of\ duty\ cycle = \pm\left(\left(0.4\% + \left[\left(\frac{4800}{100} - 1\right) \times 0.1\%\right]\right) \times 50\%\right) = \pm\left(\frac{5.1}{100} \times 50\%\right) = \pm\ 2.55\%$$

Die Arbeitszyklusgenauigkeit (für Frequenzeinstellung 4.800 Hz) berechnet sich als 50% ± 2,55%.

[3] Die Spezifikationen gelten, wenn die positive oder negative Impulsbreite größer als 50 µs ist.

[4] Für Frequenzsignale über 100 Hz wird zusätzlich 0,1% je 100 Hz hinzugefügt. Die Genauigkeit der Impulsbreite sollte wie folgt berechnet werden:

$$Accuracy = \left(0.4\% + \left[\left(\frac{frequency}{100} - 1\right) \times 0.1\%\right]\right)$$

$$Specification\ of\ pulse\ width = \pm\,(Accuracy \times Pulse\ width\ setting)$$

Berechnungsbeispiel: Frequenzeinstellung = 4.800 Hz, Arbeitszykluseinstellung = 50%

$$Specification\ of\ pulse\ width = \pm\left(\left(0.4\% + \left[\left(\frac{4800}{100} - 1\right) \times 0.1\%\right]\right) \times \frac{1}{4800}\right) = \pm\left(\frac{5.1}{100} \times \frac{1}{4800}\right) = \pm\ 10.625\ \mu s$$

Die Impulsbreitengenauigkeit (für Frequenzeinstellung 4.800 Hz und Arbeitszykluseinstellung 50%) berechnet sich als 0,2083 ms ±10,625 µs.

HINWEIS

- Die Anstiegs- und Abfallzeit beträgt weniger als 25 µs.
- Die zusätzliche Lastregelung beträgt 0,15 V/A.

Durchlaufspezifikationen

Tabelle 8-10 Spezifikationen für Abtastausgabe

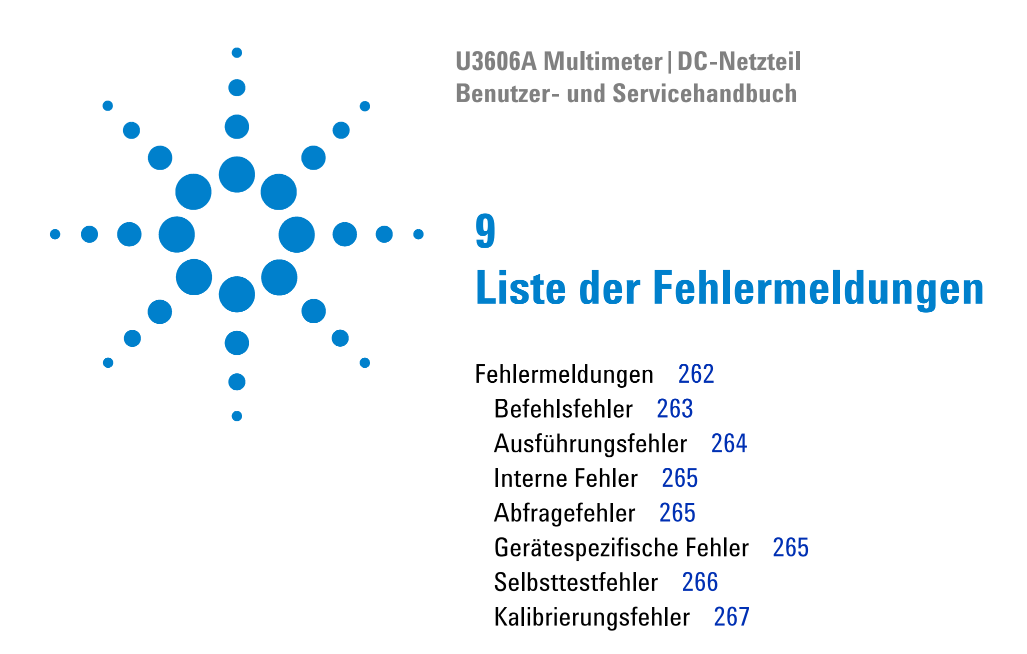
Scan	Konstantspannung		Konstantstrom	
Bereich	S1	S2	S1	S2
Amplitude[1]	0 V bis 31,500 V	0 V bis 8,4000 V	0 A bis 1,0500 A	0 A bis 3,1500 A
Schritt	1 bis 100 Schritte		1 bis 100 Schritte	
Verweilzeit	1 s bis 99 s		1 s bis 99 s	

[1] Die Abtastausgabe beginnt automatisch bei 0 (V oder A).

Tabelle 8-11 Spezifikationen der Rampenausgabe

Rampe	Konstantspannung		Konstantstrom	
Bereich	S1	S2	S1	S2
Amplitude[1]	0 V bis 31,500 V	0 V bis 8,4000 V	0 A bis 1,0500 A	0 A bis 3,1500 A
Schritt	1 bis 10.000 Schritte		1 bis 10.000 Schritte	
Verweilzeit	300 ms (typisch) pro Schritt		300 ms (typisch) pro Schritt	

[1] Die Rampenausgabe beginnt automatisch bei 0 (V oder A).



9
Liste der Fehlermeldungen

Diese Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Feldermeldungen des U3606A.



Fehlermeldungen

Es werden Fehlermeldungen erstellt, sobald ein fehlerhafter Zustand ermittelt wird.

Fehler werden nach dem FIFO-Prinzip (First-In-First-Out) mithilfe des Befehls SYSTem:ERRor? oder über das vordere Bedienfeld abgerufen (siehe „Lesen von Fehlermeldungen“ auf Seite 115).

Der erste Fehler, der ausgegeben wird, ist der erste Fehler, der gespeichert wird. Nach dem Lesen der Fehlermeldung wird diese gelöscht und die nächste Fehlermeldung kann gelesen werden (sofern weitere Fehler erfasst worden sind). Sobald alle schnittstellenspezifischen Fehlermeldungen gelesen wurden, werden die Fehler in der globalen Fehlerschlange abgerufen.

Bei Auftreten von mehr als 20 Fehlern wird der zuletzt in der Fehlerschlange gespeicherte Fehler (der letzte Fehler) durch eine Fehlernummer ersetzt: -350,„Queue overflow“. Es werden solange keine weiteren Fehler gespeichert, bis die zuvor gespeicherten Fehler aus der Fehlerschlange entfernt wurden.

Wenn keine Fehler aufgetreten sind, wenn Sie die Fehlerschlange aufrufen, zeigt das Instrument folgende Meldung an: +0,„No error“ oder „nonE“, wenn der Abruf über das vordere Bedienfeld erfolgt.

Die schnittstellenspezifischen und globalen Fehlerschlangen werden mithilfe des Befehls (*CLS) gelöscht, wenn das Instrument eingeschalten wird. Die Fehlerschlange wird nicht durch Zurücksetzen auf die Werkseinstellung (*RST-Befehl) oder durch eine Instrumentenvoreinstellung (SYSTem:PRESet-Befehl) gelöscht.

Befehlsfehler

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Befehlsfehler. Diese Fehler werden im Bit 5 des Standard-Event-Status-Registers gespeichert.

Tabelle 9-1 Liste der Befehlsfehler

Fehlercode	Fehlermeldung
+0	No error
-100	Command error
-101	Invalid character
-102	Syntax error
-103	Invalid separator
-104	Data type error
-108	Parameter not allowed
-109	Missing parameter
-112	Program mnemonic too long
-113	Undefined header
-120	Numeric data error
-121	Invalid character in number
-123	Exponent too large
-128	Numeric data not allowed
-130	Suffix error
-131	Invalid suffix
-134	Suffix too long
-138	Suffix not allowed
-141	Invalid character data
-144	Character data too long
-148	Character data not allowed

Tabelle 9-1 Liste der Befehlsfehler (Fortsetzung)

Fehlercode	Fehlermeldung
-150	String data error
-151	Invalid string data
-158	String data not allowed

Ausführungsfehler

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Ausführungsfehler. Diese Fehler werden im Bit 4 des Standard-Event-Status-Registers gespeichert.

Tabelle 9-2 Liste der Ausführungsfehler

Fehlercode	Fehlermeldung
-200	Execution error
-211	Trigger ignored
-213	Init ignored
-214	Trigger deadlock
-220	Parameter error
-221	Settings conflict
-222	Data out of range
-223	Too much data
-230	Data corrupt or stale

Interne Fehler

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der internen Fehler.

Tabelle 9-3 Liste der internen Fehler

Fehlercode	Fehlermeldung
-350	Queue overflow

Abfragefehler

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Abfragefehler. Diese Fehler werden im Bit 2 des Standard-Event-Status-Registers gespeichert.

Tabelle 9-4 Liste der Abfragefehler

Fehlercode	Fehlermeldung
-410	Queue INTERRUPTED
-420	Query UNTERMINATED

Gerätespezifische Fehler

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der gerätespezifischen Fehler. Diese Fehler werden im Bit 3 des Standard-Event-Status-Registers gespeichert.

Tabelle 9-5 Liste der gerätespezifischen Fehler

Fehlercode	Fehlermeldung
510	Voltage output over protection
511	Current output over protection
512	Voltage output over limit setting

Tabelle 9-5 Liste der gerätespezifischen Fehler (Fortsetzung)

Fehlercode	Fehlermeldung
513	Current output over limit setting
521	Eingangspufferüberlauf
532	Cannot achieve requested resolution
540	Cannot use overload as math reference

Selbsttestfehler

Folgende Fehler können während eines Selbsttests auftreten:

Tabelle 9-6 Liste der Selbsttestfehler

Fehlercode	Fehlermeldung
630	EEPROM read failure
631	Program ROM Checksum failed
632	Program RAM failed
633	Display board failed
634	ADC failed
635	Interface board failed
636	Source board failed
637	I/O Processor Failed Self-Test
638	Source Processor Failed Self-Test
639	DC Path error
640	AC Path attenuated error
641	AC Path attenuated 10 error
642	AC Path attenuated 100 or amplified 10 error
643	Frequency measurement path failed

Tabelle 9-6 Liste der Selbsttestfehler (Fortsetzung)

Fehlercode	Fehlermeldung
644	Constant Current 0,2V/1kohm error
645	Constant Current 0,2V/10kohm or amplified 11 error
646	Constant Current 0,8V/100kohm or amplified 11 error
647	Constant Current 0,8V/1,1Mohm or amplified 11 error

Kalibrierungsfehler

Folgende Fehler können während der Kalibrierung auftreten:

Tabelle 9-7 Liste der Kalibrierungsfehler

Fehlercode	Fehlermeldung
701	Cal security pads short
702	Cal gesichert
703	Invalid secure code
704	Sicherheitscode zu lang
705	Cal aborted
706	Cal-Wert außerhalb des Bereichs
707	Cal signal measurement out of range
708	Cal signal frequency out of range
709	Cal für diese Funktion/diesen Bereich nicht verfügbar
710	EEPROM write failure
720	Cal DCV offset out of range
721	Cal DCI offset out of range
722	Cal RES offset out of range
723	Cal CAP offset out of range

Tabelle 9-7 Liste der Kalibrierungsfehler (Fortsetzung)

Fehlercode	Fehlermeldung
726	Cal RES open out of range
742	Cal checksum failed, DCV corrections
743	Cal checksum failed, DCI corrections
744	Cal checksum failed, RES corrections
745	Cal checksum failed, ACV corrections
746	Cal checksum failed, ACI corrections
747	Cal checksum failed, FREQ correction
748	Cal checksum failed, CAP corrections
750	Source board failed on reading
751	Source board failed on sense

www.agilent.com

Kontaktdaten
Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, rufen Sie uns unter einer der folgenden Nummern an, oder senden Sie uns ein Fax:

Vereinigte Staaten:
(Tel) 800 829 4444 (Fax) 800 829 4433
Kanada:
(Tel) 877 894 4414 (Fax) 800 746 4866
China:
(Tel) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816
Europa:
(Tel) 31 20 547 2111
Japan:
(Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840
Korea:
(Tel) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900
Lateinamerika:
(Tel) (305) 269 7500
Taiwan:
(Tel) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331
Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:
(Tel) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Oder besuchen Sie uns im Internet:
www.agilent.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten. Aktuelle Änderungen finden Sie auf der Agilent Website.

Sechste Ausgabe, 4. Mai 2012
U3606-90020

